local people
global experience

工程項目簡介

坪洲光纜系統

為香港電訊有限公司 製作

2022 年 2 月 25 日

瑞峰工程顧問有限公司 內部參考編號 7076769

目錄

主要文本

附錄

表格清單

圖表清單

1 基本資料

1.1 工程項目名稱

1.1.1 本項目的名稱是「坪洲光纜系統」。

1.2 工程項目的目的和性質

1.2.1 為支持政府的政策措施，通訊事務管理局辦公室（下稱「通訊辦」）推行了「擴展光纖網絡至偏遠地區鄉村資助計劃」（下稱「該計劃」）。該計劃包括六個項目，香港電訊有限公司（下稱「香港電訊」）獲頒「項目六」，其中包括坪洲光纜系統（下稱「該工程項目」）。該工程項目將提供一條海底光纖電訊光纜系統，從東大嶼山稔樹灣連接到坪洲西北面的大利。

1.2.2 該工程項目包括光纜的離岸和岸端部分，其長度為約 1.5 公里及直徑為 60 毫米，光纜將埋藏在海床下方，並分別登陸於大嶼山稔樹灣和坪洲大利。光纜將通過登陸管道連接到由香港電訊（「項目倡議人」）在光纜安裝前建造的接線盒。因此，就本項目而言，登陸管/接線盒為現有設施。安裝計劃於 2022 年第三季度完成，系統計劃於 2022 年第四季度初投入使用。

1.2.3 與本項目相關的潛在環境影響評估已經包括在本項目簡介內。坪洲光纜系統的建設和安裝工程的方法與其他已安裝在香港其他地方的電訊光纜系統幾乎完全相同。

1.3 工程項目倡議人名稱

香港電訊有限公司
香港荔枝角月輪街 4 號荔枝角工程中心二期 8 樓

1.4 工程項目的地點及規模

工程項目的地點

1.4.1 本項目包括在大嶼山稔樹灣與坪洲大利的光纜登陸點之間鋪設並營運一條高容量的網絡光纜系統。坪洲光纜系統在稔樹灣和大利之間的走線如**圖 1-1** 所示。

1.4.2 稔樹灣登陸點在已獲核准的愉景灣分區計劃大綱圖編號 S/I-DB/4 中被劃為「住宅（丁類）」。周邊地區被劃為「其他指定用途」、「綠化地帶」和「政府、機構或社區」。

1.4.3 大利登陸點在已獲核准的坪洲分區計劃大綱圖編號 S/I-PC/12 中被劃為「綠化地帶」。周邊地區被劃為「其他指定用途」和「政府、機構或社區」。

登陸點的歷史

1.4.4 在兩個登陸點之間是一片開闊的水域。該處附近並沒有任何公用設施，但北部有數條電纜和一個可能為污水的海底排放口。

1.4.5 稔樹灣登陸點為一個位於愉景灣南部的向東海灣。該處有一個小村落，而海灣為小漁船提供了一個小型碼頭和安全的碇泊處。稔樹灣北部設有一個街渡碼頭，主要用作來往坪洲的街渡服務。香港大嶼山游艇會的游艇碼頭和相關設施位於街渡碼頭附近。

1.4.6 大利登陸點為一個以橋連接坪洲的小島。該處有一個污水處理廠及廢物轉運站。

項目建設規模

1.4.7 光纜系統的長度為約 1.5 公里。光纜本身的直徑為 60 毫米。

1.4.8 就離岸安裝部分而言，本光纜大致將使用由光纜鋪設躉船控制的「沖噴掩埋工具」或「雪橇式掩埋器」掩埋於海床（海泥）下面。光纜埋設工具使用局部高壓沖噴器將直接圍繞光纜的海床流化並形成一條達至所需深度的窄溝槽，同時光纜會被鋪設和掩埋在其中。由掩埋器進行流化的海床的最大寬度為 0.5 米及光纜會被掩埋在 5 米深。光纜鋪設完成後，溝槽將在短時間內自然回填，海床將恢復其原來的輪廓。

1.4.9 在某些情況下，例如由於水深不足、在橫越其他光纜或管道、進行維修工作（見**第 1.6 節**），或者安裝岸端光纜時，均不適合使用光纜鋪設躉船。在這些情況下，將會由潛水員使用手持沖噴式工具及/或遠程操作機動器進行光纜鋪設。

1.4.10 坪洲光纜系統離岸及岸端光纜部分的建議安裝方法如**圖 1-2** 所示。

1.4.11 陸上光纜安裝工程只需進行挖掘，以令在稔樹灣和大利登陸站位於高水位的地下現有登陸管道/接線盒入口點外露。光纜將被拉入並經登陸管道連接到接線盒。已挖掘的溝槽將以原來的物料回填，並回復原本狀態。

1.5 光纜走線的篩選程序

1.5.1 在坪洲光纜系統走線附近，一些敏感受體（如**圖 1-3** 所示）和現有公用設施（如**圖 1-4** 所示）有助於考慮首選的登陸點、路線選擇和光纜鋪設過程。這些將在以下討論。

登陸點的考慮

1.5.2 在稔樹灣範圍和坪洲西部範圍合適的光纜登陸位置如**圖 1-5** 所示。在大嶼山長沙欄有一個替代登陸點，並距離稔樹灣約 240 米，然而，該替代登陸點將需要額外的陸地連接。另外，坪洲大利的東北部亦有一個替代登陸點，並距離已選擇的大利登陸站約 225 米，但由於該替代登陸點需要光纜橫越其他海底電纜，因此並不優先考慮該登陸點。基於以上原因，兩個替代登陸點並沒有選擇為最終登陸點。

- **方向路徑。**稔樹灣和大利被選擇為登陸點是基於本次光纜安裝工程的目的。本計劃的目的為擴展光纖網絡至偏遠地區的鄉村。項目六的目標為大嶼山和坪洲的偏遠鄉村，因此大部分的路徑將使光纜能連接最近的現有電訊基礎設施，即位於大嶼山稔樹灣和坪洲大利。

- **可用的登陸沙灘。**光纜通常會在沙灘上登陸，因爲這允許光纜沿海床到海岸逐漸傾斜，並能將光纜埋在沙中作保護。沿稔樹灣範圍和坪洲西部，大部分海岸線均由不適宜進行光纜登陸的岩石露頭、陡坡，或人工海堤組成。由於稔樹灣和大利的坡度較緩，所以這兩個地點均被選擇為登陸點。
- **現有設施。**坪洲光纜系統將使用稔樹灣和大利現有的登陸管道/接線盒，並連接香港電訊現有的電訊網絡。

光纜路徑規劃的考慮

1.5.3 為了盡可能避免或減少對這些要點的影響，最終的光纜路徑沿著一條狹窄的通道鋪設，並且考慮了以下幾點：

海床特性

- **海洋沉積物**：光纜需要鋪設在 5 米深且柔軟的海洋沉積物中，以保護光纜免受船錨或捕魚活動的影響。光纜應避免鋪設在岩床露頭的海床上，因如鋪設在露頭上光纜需以表面鋪設方式進行，增加因拋錨和捕魚活動引致光纜損壞的風險。由於在稔樹灣和大利登陸點的附近有岩石露頭，因此光纜走線避免鋪設在這些地方。為本工程項目進行的海洋地球物理調查顯示，坪洲光纜系統將會埋設的海床主要由幼細沉積物組成，為理想的光纜鋪設海床。

物理限制

- **海水進水口**：坪洲光纜系統附近沒有海水進水口。
- **其他通訊光纜**：坪洲光纜系統附近沒有通訊光纜。
- **輸水管道**：坪洲光纜系統附近沒有現有的輸水管道，但有一個未經確認管道 – 可能為污水排放口 – 與光纜走線最近點距離約 358 米。
- **電纜：**在坪洲光纜系統附近，有三條運作中的電纜及兩條已停用的電纜位於大利的東北部。最接近的電纜將距離擬議坪洲光纜系統走線多於 214 米。

規劃考慮

- **海上交通：**在理想情況下光纜路徑應盡可能避免主要海上航道及其附近的分道航行制（TSSs），以盡量減少對海事安全及海事可行性的影響，並最大限度地提高光纜鋪設工程的安全。坪洲光纜系統走線無需橫越任何海上航道或分道航行制，但該路徑位於本地船隻可以使用的通航水域內。一份獨立的海上交通影響評估（MTIA）已準備以解決海事安全問題，包括愉景灣和坪洲之間的客運服務。
- **海泥卸置區：**坪洲光纜系統附近沒有海泥卸置區。
- **碇泊區：**坪洲光纜系統附近沒有特定的碇泊區，但附近的通航水域通常被本地船隻用作碇泊。

環境敏感受體

- **環境敏感區域**：光纜走線避開並與水敏感受體保持適當距離，如海岸公園、已知的海岸生態資源區域、魚類養殖區、海洋保護區和具特殊科學價值地點等。除了香港大嶼山游艇會碼頭（蟹地灣）、位於稔樹灣的海草床，以及光纜必需通過位於稔樹灣和大利附近的珊瑚群落外，光纜走線均與所有水敏感受體保持 500 米以上的距離。
- **已刊憲泳灘**：根據《環境影響評估條例》附表 1，「泳灘」指《公眾衞生及市政條例 》附表 4 指明的任何泳灘 。根據該條例，稔樹灣和大利登陸點並沒有被歸類為泳灘。另外，在光纜登陸點的 500 米範圍內並沒有已刊憲泳灘。最接近的已刊憲泳灘為銀礦灣泳灘，距離擬議光纜走線超過 3 公里外。

文化遺產資源

- **陸上考古資源**：光纜將不可避免地登陸在稔樹灣具考古研究價值的地點，該地點沿稔樹灣海灣延伸。此外，稔樹灣具考古研究價值的地點現時為現代泳灘範圍内，因此考古潛力被視爲低。
- **建成遺產資源**：本項目的 500 米範圍内沒有由古物古蹟辦事處界定的法定/擬定古蹟、已評級/擬評級歷史建築物，或其他政府歷史文物地點。
- **已知的海洋考古資源**：擬議光纜走線將避免影響任何已知的海洋考古資源。

1.5.4 總體而言，擬議坪洲光纜系統走線考慮了上述工程、規劃、環境、運作考慮因素，以及現有的光纜、已刊憲泳灘及岩床露頭。它與水敏感受體保持合適的距離，並盡量減少橫跨現有的光纜和管道。

1.6 項目細節

1.6.1 本項目將分為以下幾個階段：

- 稔樹灣和大利的陸上光纜安裝工程
- 岸端光纜安裝工程
- 離岸光纜安裝工程

1.6.2 光纜鋪設工程暫定從稔樹灣的陸上光纜安裝工程開始，然後向大利方向繼續進行。一些工程活動將同時進行。**表 1-1** 總結了每個光纜部分的光纜安裝工程。在任何工程開始之前，將沿擬議的光纜走線完成一次前期測深調查，以檢查原有海床水平。

表 1-1：各部分光纜安裝工程總結

	陸上光纜安裝工程	岸端光纜安裝工程	離岸光纜安裝工程
光纜段	從稔樹灣登陸點到稔樹灣接線盒（5 米），及從大利登陸點到大利接線盒（8 米）	從稔樹灣登陸點到離岸 673 米，及從大利登陸點到離岸 188 米	從稔樹灣登陸點離岸 673 米至大利登陸站離岸 188 米
光纜的大約長	13 米	861 米	679 米
目標埋藏深度	埋藏於沙中約 0.8 至 1.1 米	埋藏於海泥中 3 米	埋藏於海泥中 5 米
將被用於安裝工程的工具	小型絞盤或人手拉動光纜進入登陸管道	潛水員使用功率較小的手持工具利用沖噴技術安裝	在光纜鋪設躉船後拖曳「沖噴掩埋工具」或「雪橇式工具」
備注	非指定工程項目部分：不會進行挖掘作業	指定工程項目部分：《環評條例》附表 2（第 I 部）C.12 項。	

1.6.3 注意的是，光纜安裝後將沒有任何活動，例如維修，除非光纜損壞的情況下將需要進行緊急光纜維修工作 – 這將在下文**第 1.6.20 至 1.6.25 段**中討論。

陸上光纜安裝工程（從登陸點到接線盒）

1.6.4 稔樹灣和大利登陸站的照片顯示於**圖 1-6**。每個光纜端的登陸管道/接線盒將於光纜安裝工程開始前已興建。因此，除在沙灘上進行挖掘工程使光纜可以進入已有的登陸管道/接線盒外，不需要為本項目進行新的建設工程。

1.6.5 一般而言，小型挖掘機將用於沙灘中的挖掘，使位於高水位的已建設登陸管道入口外露。然後，以小型絞盤或人手經登陸管道將光纜由海邊拉進接線盒。當完成鋪設光纜，在登陸管道入口的溝槽將會以原來的物料進行回填，並恢復到原來的狀態。

岸端光纜安裝工程（從稔樹灣登陸點至離岸 673 米，及從大利登陸點至離岸 188 米）

1.6.6 在稔樹灣和大利登陸站海岸線的附近有一些岩石露頭，因此在安裝期間需格外小心。有見及此，於海泥/沙進行的岸端光纜安裝工程（距稔樹灣登陸站約 673 米和距大利登陸站 188 米）將由潛水員以手動進行。

1.6.7 岸端光纜段將使用沖噴技術於海床形成約 0.5 米寬的窄溝槽。岸端光纜段的目標埋設深度為海床下不少於 3 米，除非橫越障礙物，例如海床中受地下露頭結構限制的區域。在任何情況下，都應提供足夠的保護以承受在該區域的船隻拋錨。

1.6.8 由於光纜鋪設的深度較淺，並沿**圖 1-2** 所示的擬議光纜走線可能容易受到拋錨損壞，因此潛水員將根據需要安裝額外的光纜保護裝置，例如**圖 1-7** 所示的鉸接式管道（AP）。光纜加上鉸接式管道的直徑大約為 74 毫米至 130 毫米。

離岸光纜安裝工程（從稔樹灣登陸點離岸 673 米至大利登陸點離岸 188 米）

1.6.9 海上工程包括走線清理，使用光纜鋪設躉船和光纜掩埋器進行掩埋，以及根據需要為淺埋提供光纜保護。

走線清理

1.6.10 在利用光纜鋪設躉船鋪設光纜前，將進行「走線清理」和「鋪設前掃海」的工作，即沿著海床拖動抓錨以移除光纜走線上的大形物體。所使用的典型抓錨如**圖 1-8** 所示。此類工作的目的是移除已停用的光纜以及可能對光纜鋪設構成威脅的任何碎片或阻礙物。任何從海床回收到的舊光纜或碎片將保留在「走線清理」和「鋪設前掃海」的船上，並應妥善處置。

1.6.11 每當遇到其他海床上的碎片時，應盡可能地清理以確保鋪設光纜的走廊是安全的。在使用探音器/探磁器進行測量時所找到的管道或使用中的海底光纜系統，無論在任何情況下，都不可以在其 50 米範圍內使用拖行的設備（如抓錨）。在橫過任何其他光纜/管道之前/後 50 米處的拖動設備收回/重置是業界標準方法，因此必將遵循。

使用光纜鋪設躉船和掩埋器進行掩埋工程

1.6.12 從稔樹灣登陸站的離岸 673 米起至大利登陸站的離岸 188 米，坪洲光纜系統將通過光纜鋪設躉船後面的「沖噴掩埋工具」或「雪橇式工具」，使用沖噴技術掩埋海床下。掩埋工具如**圖 1-8** 所示。

1.6.13 在光纜鋪設躉船上，光纜將被放入掩埋器，然後將光纜放入海床中的目標深度。在香港水域內的離岸光纜段的目標掩埋深度大約為海床下 5 米，除橫過阻礙物和過渡區外，例如掩埋工具的開始位置之間、在鉸接式管道的末端以及在斜坡上達到目標掩埋深度。

1.6.14 光纜掩埋工具在光纜周圍使用局部高壓沖噴器，令海床流化並形成達所需深度的窄溝槽，同時將光纜鋪設於溝槽內。由掩埋工具流化的海床最大寬度為 0.5 米，受干擾的海床區域亦限制在該寬度內。

1.6.15 光纜鋪設躉船上的潛水員將在光纜鋪設期間待命，以確保掩埋器能正常運行和準確定位。拖動掩埋器的光纜鋪設躉船將沿著光纜走線以最高每小時 1 公里的速度前進。

1.6.16 鋪設光纜的海床多年內已被用作捕魚、物質提取、公用設施及鋪設其他光纜。在光纜走線附近的海床已受到顯著的干擾，根據地球物理測量數據，沿光纜走線的海床顯示出有拖網的痕跡和眾多傾倒物。

在風險區域提供光纜保護

1.6.17 在距水面少於 5 米的岩石露頭區域將不能達到 5 米目標掩埋深度。在此位置，需要一個較淺的掩埋深度及提供額外的光纜保護。這可能包括放置預製互連的鋼筋混凝土墊層和/或使用鉸接式管道（如有需要）。混凝土墊層和鉸接式管道的典型規格如**圖 1-7** 所示。

1.6.18 光纜鋪設躉船會將坪洲光纜系統安裝在岩石露頭區域的最大可能深度。在光纜埋設完成後，躉船將返回並設置長約 100 米、寬約 2 米的混凝土墊層於淺埋的光纜上 – 這些位置顯示於**圖 1-2**。預計混凝土墊層將以其重量沉降至海床以下 1 至 2 米的深度。經過岩石露頭區域後，將調整掩埋工具以重新達到目標掩埋深度。

光纜鋪設後檢查和埋藏

1.6.19 有些地點不能使用沖噴埋設工具進行光纜鋪設，例如珊瑚群落存在的岸端部分。在這些位置，光纜並非埋藏，而是暫時擱置於海床上。因此，鋪設後檢查和埋藏將通過潛水員人手控制遙控潛水器以沖噴技術進行。噴射功率等於或小於光纜在安裝過程中使用的沖噴掩埋工具/雪橇式工具。因此，完成鋪設後檢查和光纜埋藏後，海床可望在短時間內恢復工程前的自然水平及情況，與光纜安裝工程相似。另外，亦將進行後期測深調查，以確保恢復原本的海床水平。

緊急光纜維修工程

1.6.20 如果安裝在海底下的光纜被拋錨或掉落的物體引致損壞，便須要進行光纜維修工作。這些工作包括修理工程前的走線清理、外露損壞的光纜部分、重新連接損壞的光纜及以重新掩埋已修復的光纜部分。

1.6.21 為確定損壞位置，光纜的檢查將以遙控潛水器或潛水員進行，如光纜被埋藏，便會使用配備追踪功能的設備以確定位置。確定損壞位置後，遙控潛水器、抓錨或潛水員會切割光纜。掩埋的光纜將通過潛水員以人工噴射或遙控潛水器使用沖噴技術外露。如果不使用沖噴技術時，抓鉤會穿透海床提起光纜。該光纜末端將被潛水員、遙控潛水器或抓錨帶到船上。光纜一端會在船中進行修復，同時光纜的另一端將連接到被降低到海床上的繩索並被附連浮標以標記其位置。

1.6.22 損壞的部分光纜將被切除。其中一端將被連接到備用維修光纜部分並進行光電測試，以確保接頭和光纜的完整性。然後，另一端光纜將被拉起並連接回已維修的光纜部分。完成後，光纜將通過端到端的光電測試來確認完整性。

1.6.23 當維修和連接完成時，已維修的光纜將被放回海床原來的走線上。光纜保護裝備，例如位於橫跨位置的鉸接式管道和混凝土墊層或其他措施將在替換前加到光纜上。然後，潛水員或遙控潛水器將檢查維修復區域來識別未掩埋光纜的兩端。

1.6.24 如果必需進行光纜掩埋時，將利用潛水員、遙控潛水器或掩埋工具把已維修的光纜掩埋至目標深度。如果僅允許淺埋或表面鋪設，則將附加光纜保護，如鉸接式管道、混凝土墊層或其他措施。最終檢驗和掩埋將由潛水員或遙控潛水器在維修工程完成前進行。

1.6.25 外露損壞的部分光纜、拉起及重新連接損壞的光纜預計只會對海床造成有限度的干擾。光纜修復將由掩埋工具或以潛水員使用沖噴工具和遙控潛水器進行，其功率將與光纜安裝過程中使用的工具相同或較低。因此，預計海床在維修工作完成後的短時間內恢復工程前的自然水

平及情況，與光纜安裝工程相似。另外，將在工程前後進行測深調查，以確保海床恢復原來的水平。

1.7 此工程項目簡介涵蓋的指定工程項目

1.7.1 坪洲光纜系統將登陸在大白咀海濱保護區的 500 米範圍內。坪洲光纜系統所涉及的「指定工程項目」如**圖 1-9** 所示。

1.7.2 因此，根據以下《環境影響評估條例》（《環評條例》）規定，本項目被分類為「指定工程項目」：

- **《環評條例》附表 2（第 I 部）C.12 項** (a) 挖泥作業距離現有或計劃中（vii）海濱保護區的最近邊界少於 500 米– 在這情況下為大白咀海濱保護區。

1.7.3 作為「指定工程項目」，坪洲光纜系統在開始光纜鋪設工作之前需要「環境許可證」。本項目簡介作為根據《環評條例》第 5（1）（b）條及第 5（11）條下申請准許直接申請環境許可證之用。

1.8 聯繫人的姓名和電話號碼

1.8.1 項目倡議者的聯繫方式：

Mr Cliff KO
經理
土地收購和外部基礎設施規劃、現場服務、工程

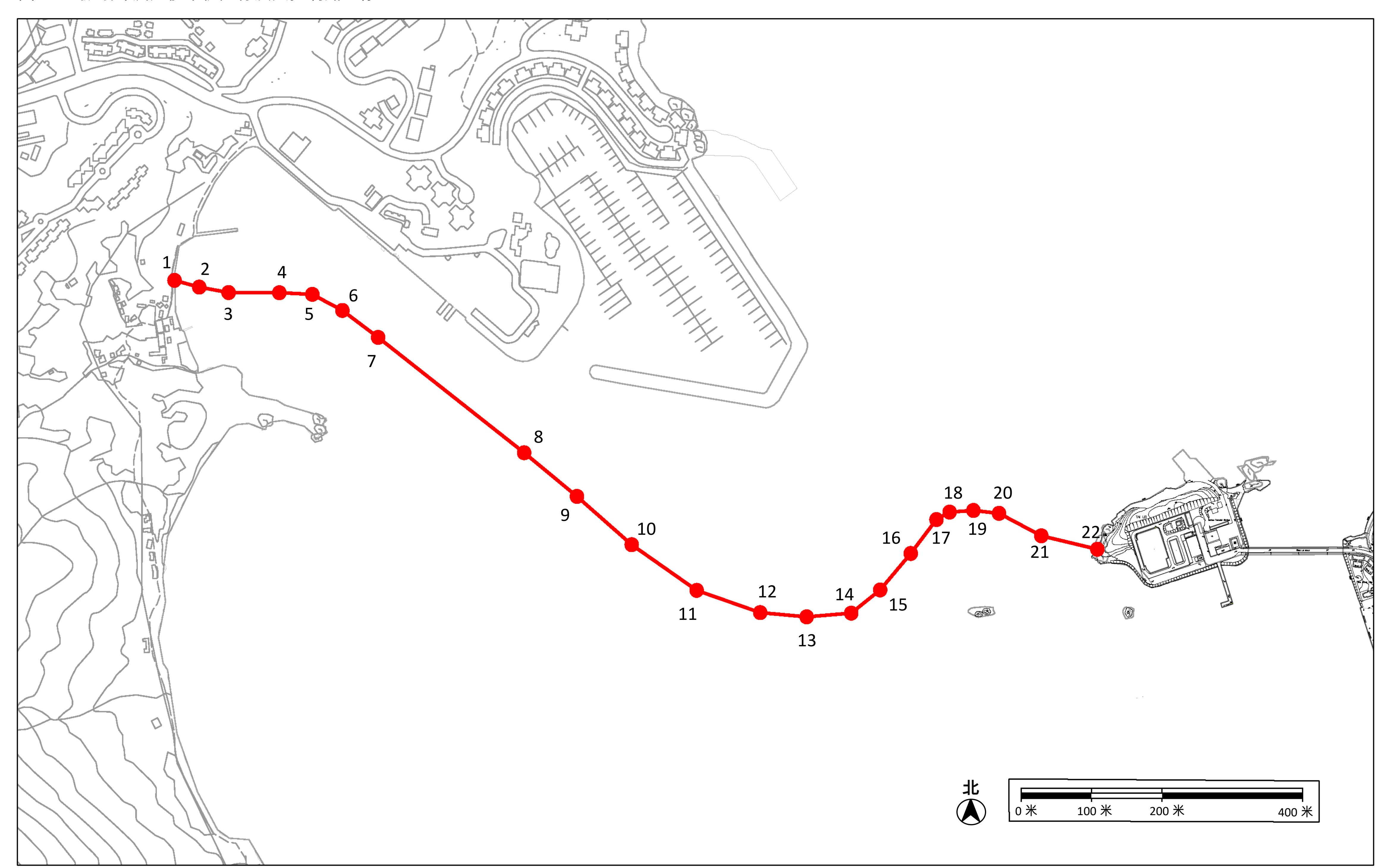
香港電訊有限公司
電郵：cliff.mk.ko@pccw.com
電話：+852 2888 9349

1.8.2 瑞峰工程顧問有限公司已被委託負責為本項目申請環境許可證。所有查詢均可發送至瑞峰工程顧問有限公司：

Ms Cindy CHUNG
高級環境顧問

瑞峰工程顧問有限公司
電郵：cindy.chung@smec.com
電話：+852 3995 8100

圖 1-1：擬議坪洲光纜系統走線及其控制點坐標



坪洲光纜系統控制點		
	東經 (米)	北緯 (米)
1	820007.7451	817074.7410
2	820042.5300	817065.4910
3	820084.3080	817057.9640
4	820156.4230	817057.8180
5	820203.3080	817055.5220
6	820246.0240	817033.3870
7	820296.7830	816996.3320
8	820504.3600	816837.6990
9	820579.4104	816777.5941
10	820657.1923	816711.2336
11	820749.5852	816648.4406
12	820839.8665	816617.8372
13	820905.8625	816612.0327
14	820969.2353	816617.1062
15	821010.3512	816648.9980
16	821053.7768	816699.1339
17	821090.3137	816745.7841
18	821109.0401	816756.0999
19	821142.8830	816758.2846
20	821179.2815	816754.3723
21	821239.3764	816723.4847
22	821319.0131	816704.9763

注: 上述光纜座標是基於地球物理調查，在光纜安裝工程改進過程中可能會略有變化。

圖例

● 光纜鋪設控制點

━ 坪洲光纜系統走線

圖 1-2：擬議坪洲光纜系統走線及其安裝方法

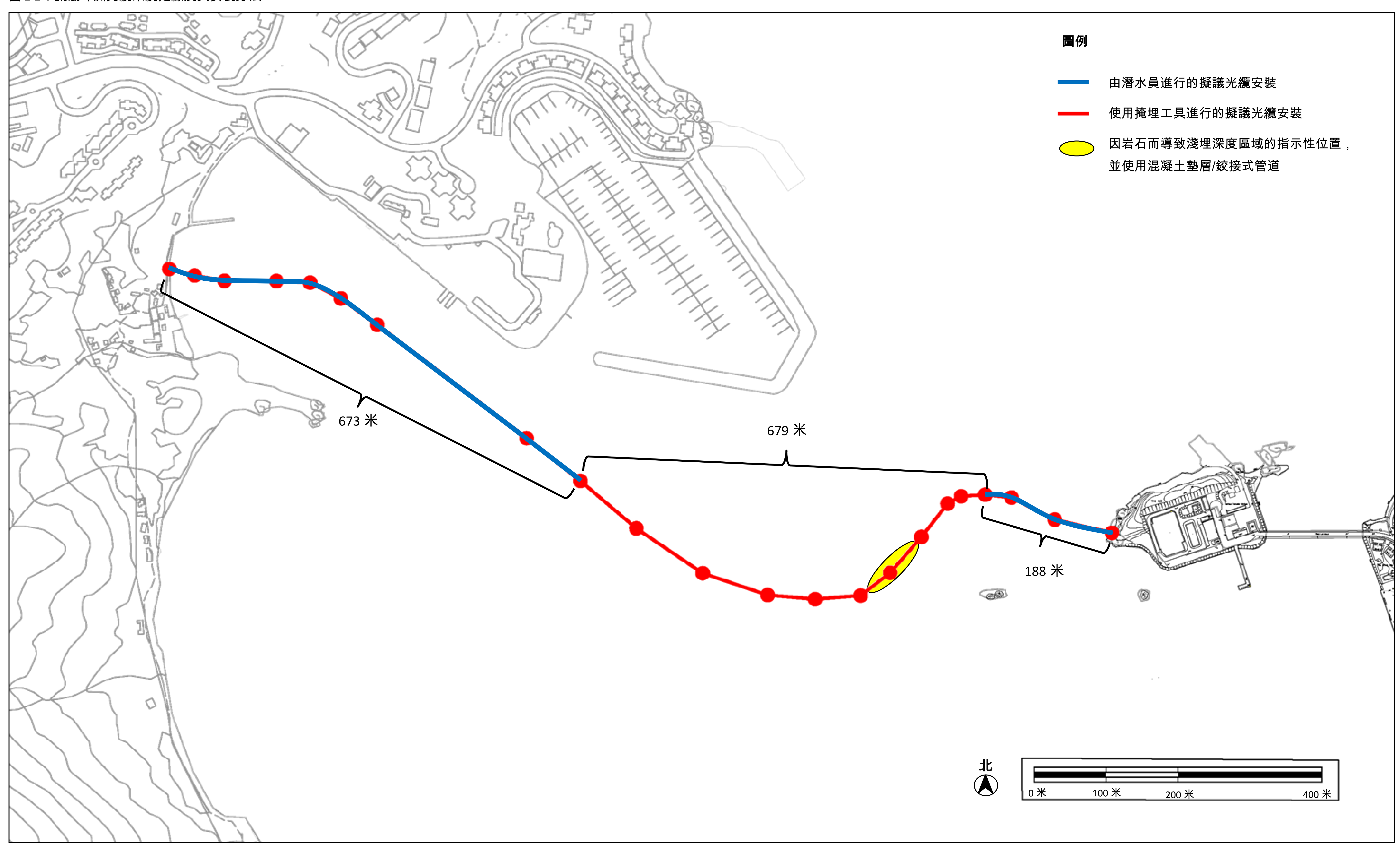


圖 1-3：坪洲光纜系統附近的敏感受體

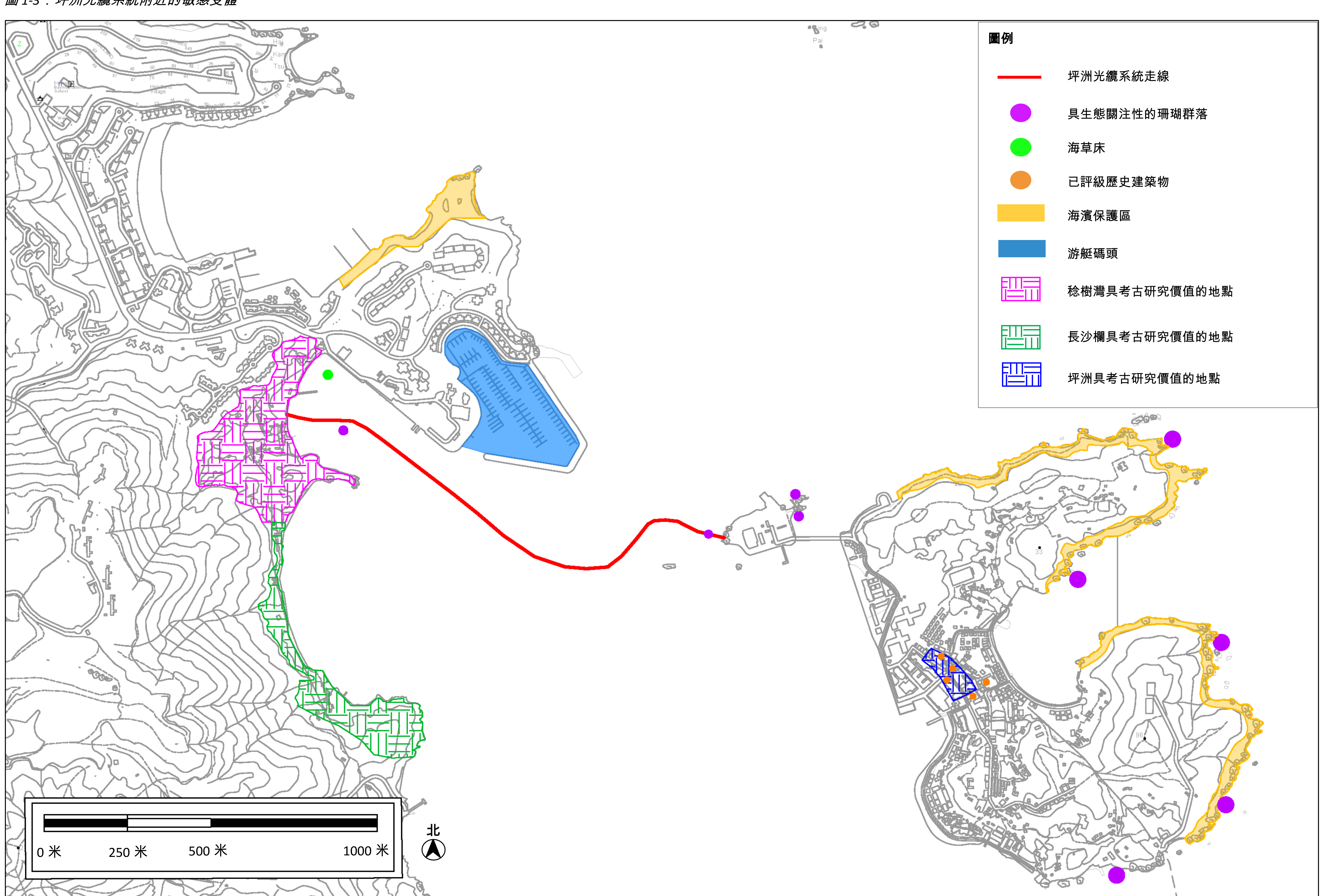


圖 1-4：擬議坪洲光纜系統及其附近的公用設施

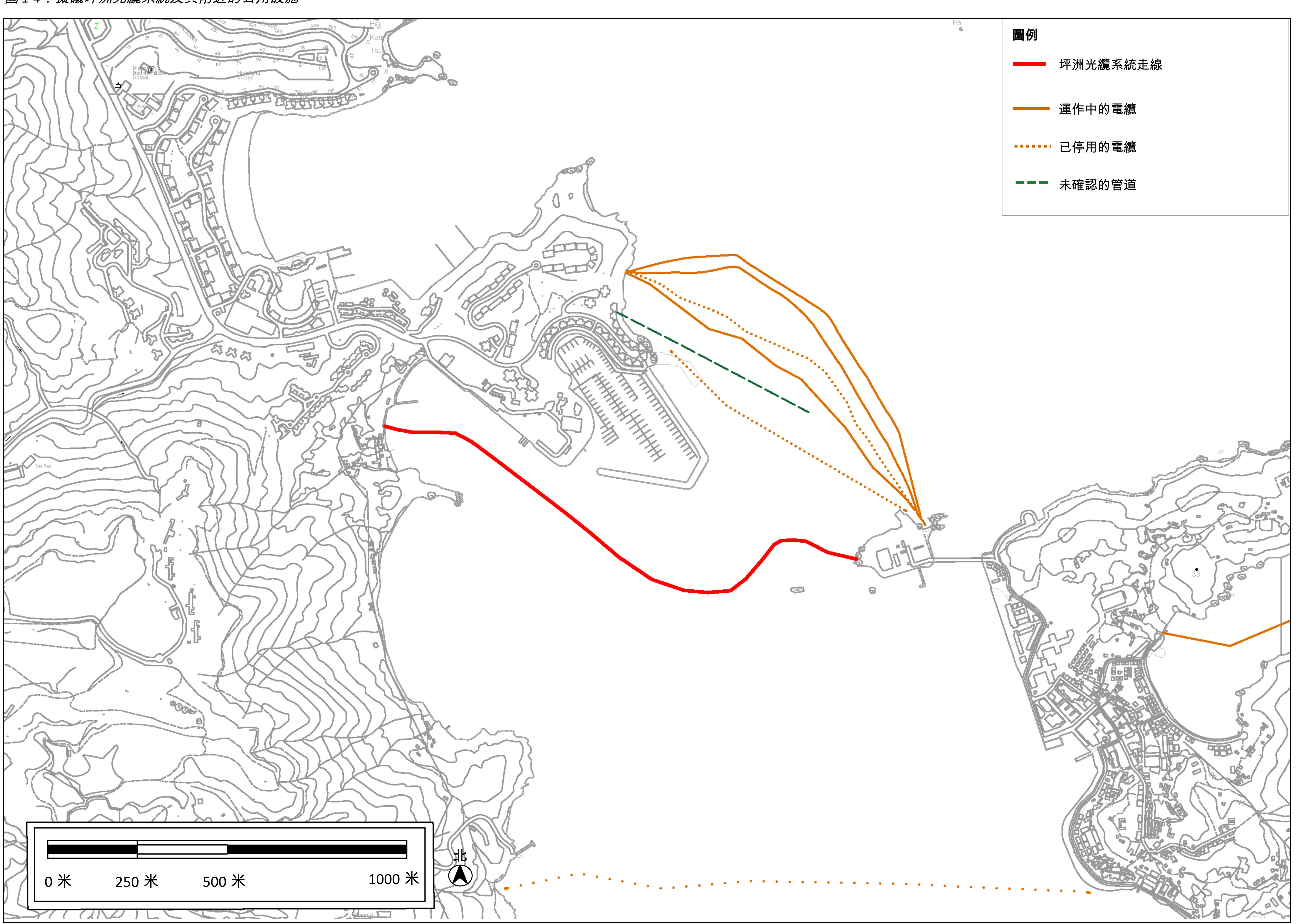


圖 1-5：稔樹灣及坪洲西部範圍合適的光纜登陸位置

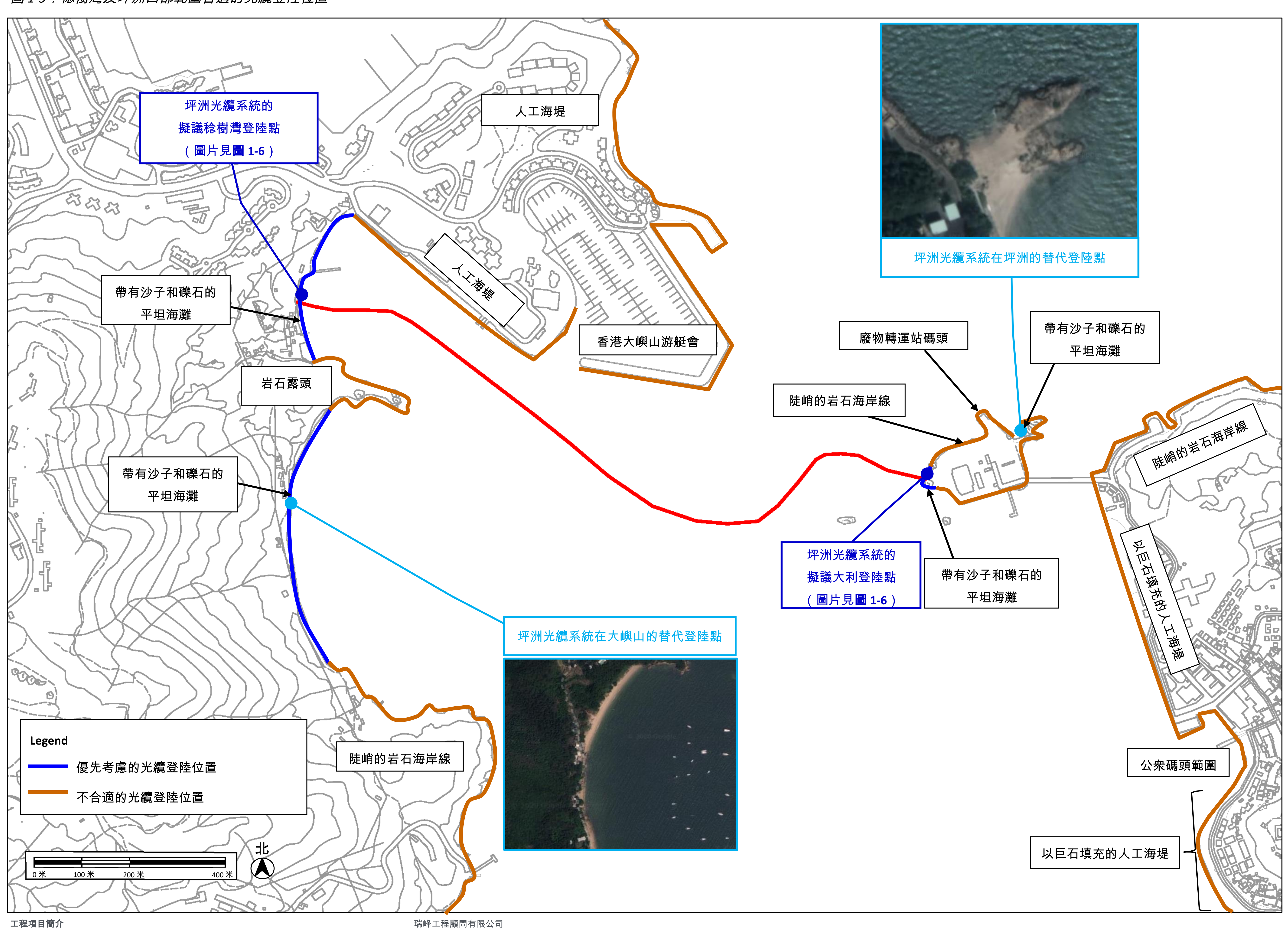


圖 1-6：稔樹灣和大利的登陸範圍

稔樹灣登陸點







大利登陸點



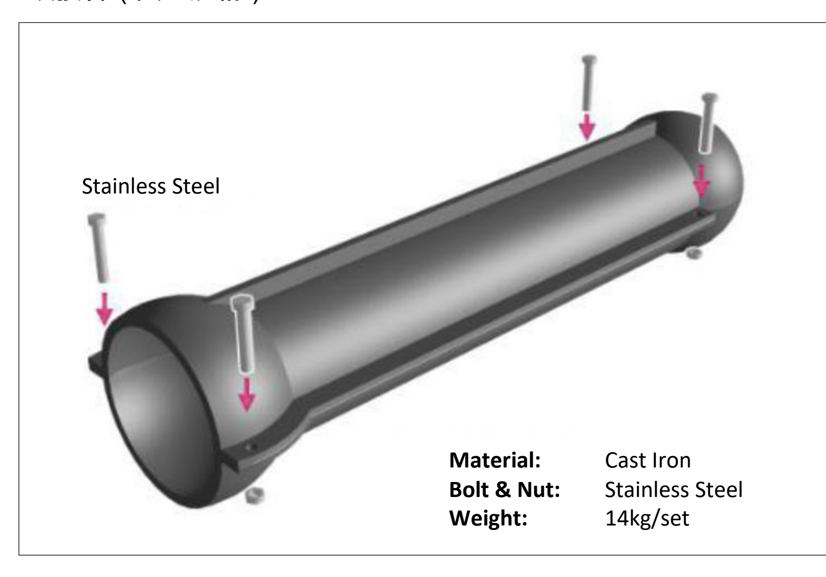


圖例

指示性坪洲光纜系統走線

圖 1-7： 可能採取的光纜保護措施

鉸接管（典型規格）



潛水員安裝鉸接管



*混凝土墊層（**典型規格**）*

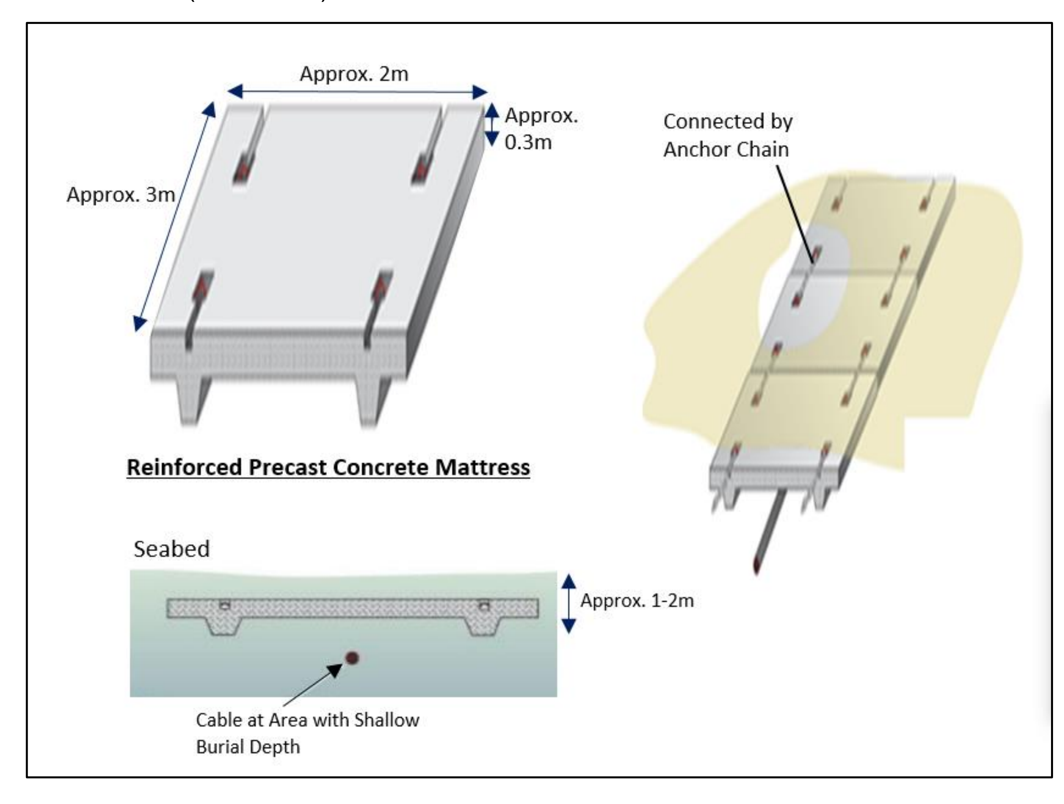
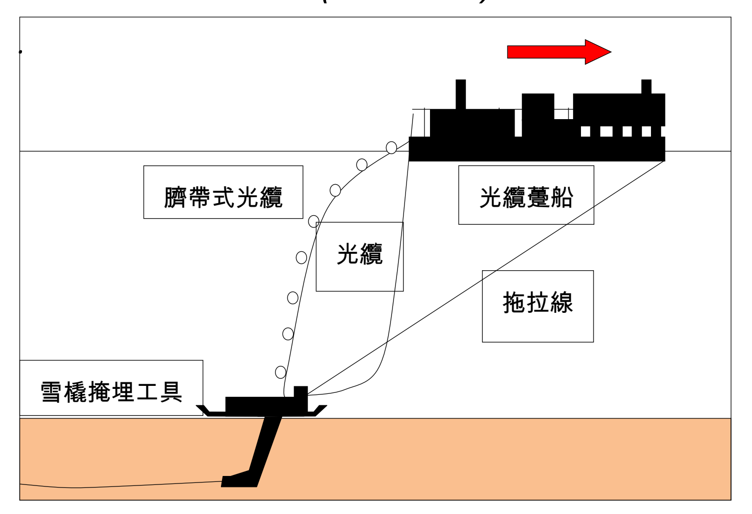
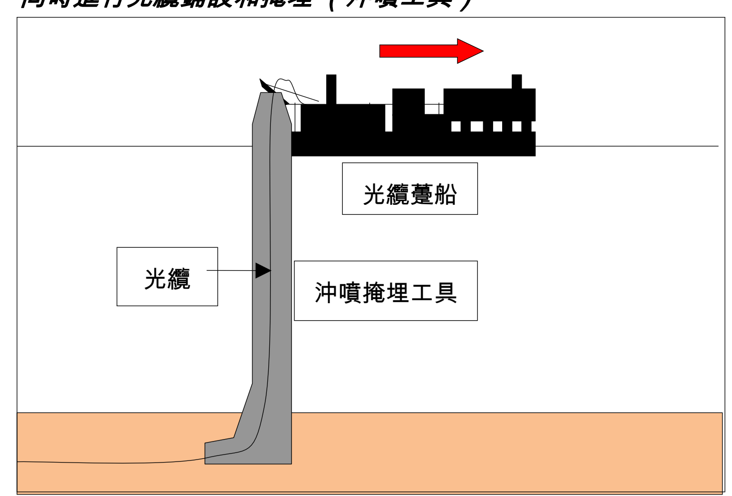


圖 1-8：光纜敷設躉船和光纜掩埋工具示例

同時進行光纜鋪設和掩埋（雪橇式工具）



同時進行光纜鋪設和掩埋（沖噴工具）



典型雪橇式工具



典型沖噴式工具



典型光纜鋪設躉船



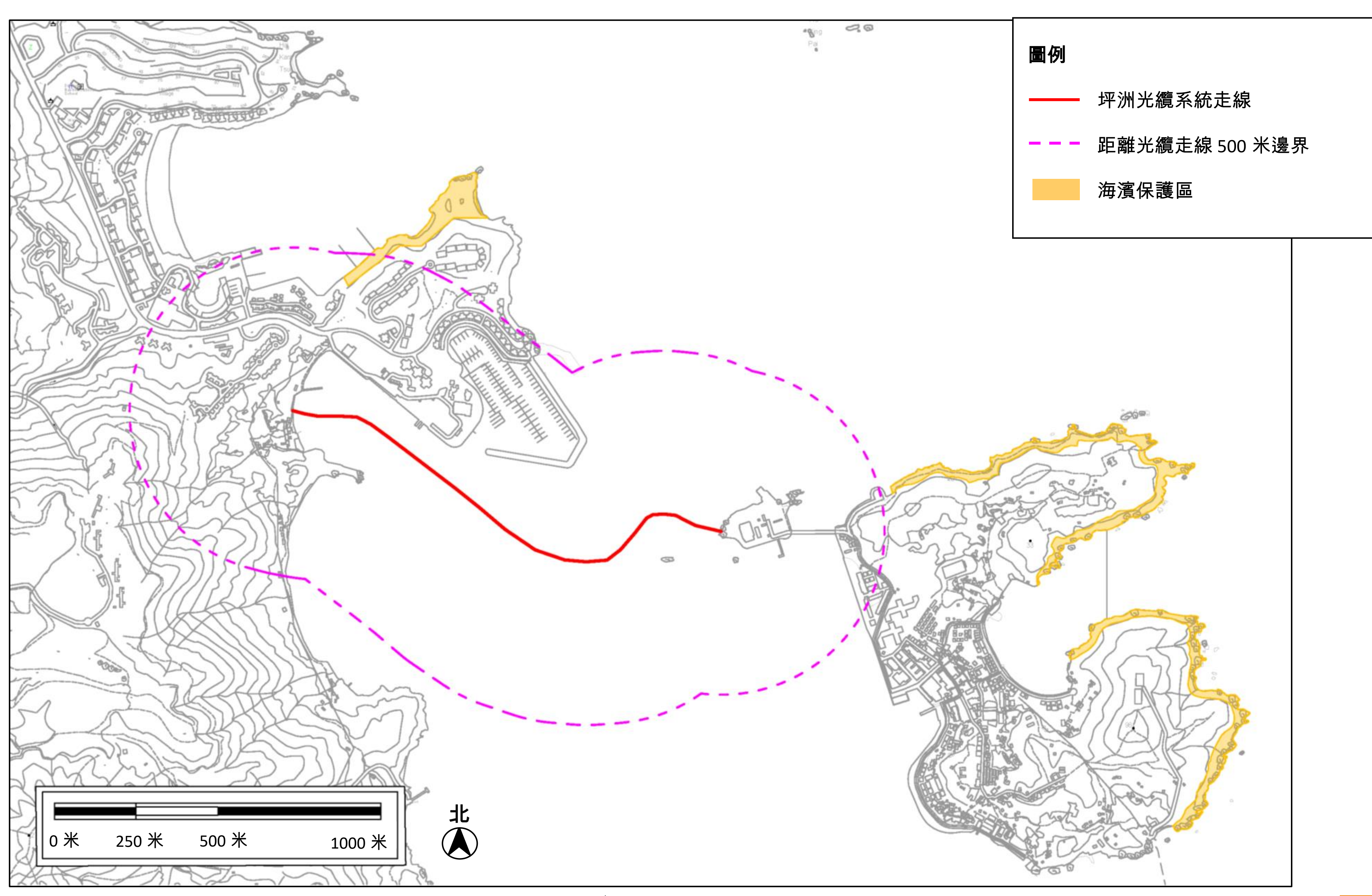
典型抓錨



典型遠程操作機動器



圖 1-9：坪洲光纜系統涉及的指定工程項目



2 規劃大綱及計劃的執行

2.1 項目規劃和執行

2.1.1 本項目將會由項目倡議人香港電訊領導、規劃和管理。為幫助項目的規劃和實行，香港電訊委託了：

- 顧問：
  - 獲取在《前濱及海床（填海工程）條例》下的刊憲和聯絡地政總署和區議會。
  - 在獨立的海上交通影響評估中處理海事交通問題，已提交給有關部門/局，包括但不限於海事處，及與海事處聯絡。
- 承建商：
  - 進行光纜鋪設工程

2.2 項目計劃

2.2.1 本工程項目暫定在 2022 年第三季度登岸並安裝，而系統計劃於 2022 年第四季度初投入使用，視乎需要申請的許可證/審批時間。香港海域內的預期安裝進度顯示於**表 2-1**。另外，由於一些工程活動可以同時進行，整體的光纜安裝工程約需 4 星期：

表 2-1：暫定安裝進度

光纜安裝	所需時間
用於光纜鋪設和掩埋： • 走線清理和/或鋪設前掃海	 最多 1 個工作日
陸上光纜安裝： • 在每個登陸點的登陸管道和登陸點之間的陸上工程	 最多 5 個工作日
海上光纜鋪設和掩埋： • 岸端安裝工程（從稔樹灣登陸站至海邊約 673 米） • 離岸安裝工程 • 岸端安裝工程（從大利登陸站至海邊約 188 米） • 鋪設工程後工作，如有需要	 最多2至3個星期 最多2個工作日 最多1至2個星期 最多2個星期

2.3 與其他項目的關聯

2.3.1 目前並無其他工程項目正在或計劃同時在坪洲光纜系統 500 米範圍內的海洋環境中進行。因此，預計不會出現累積影響。

3 周圍環境的主要元素

3.1 海上航道及分道航行制

3.1.1 坪洲光纜系統將不會穿越任何海上航道或分道航行制，但來往愉景灣和坪洲之間的客運路線可能受短暫影響。

3.2 光纜、管道、排水口和進水口

3.2.1 現有若干公共設施位於坪洲光纜系統走線附近，包括一些電力光纜和排放口：

電纜

3.2.2 由中華電力有限公司擁有的三條運作中電纜和兩條已停用電纜位於距離大利登陸站最近點的約 193 米外。由於距離較遠，這些電纜將不會受本項目影響。

管道和排水口

3.2.3 坪洲光纜系統附近沒有現有的輸水管道和污水排放口，但有一條未確認管道 – 可能為污水排放口 – 距離與光纜走線最近點 358 米。由於距離較遠，這條管道將不會受本項目影響。

3.3 指定範圍

3.3.1 坪洲光纜系統附近有數個特別規劃用途的地方，包括海濱保護區、珊瑚群落及文化遺址資源：

海濱保護區

3.3.2 稔樹灣登陸站距離大白咀海濱保護區約 401 米外，該海濱保護區沿大白咀的海岸線延伸。考慮到在登陸站進行的光纜掩埋工程為小規模及所需時間短，由登陸站工程所引致的影響並不顯著。這些工程將會是最簡化和暫時性的，因此，海濱保護區將不會受本項目的永久性影響。

珊瑚群落

3.3.3 於 2020 年 10 月為本項目進行的珊瑚調查顯示，稔樹灣登陸點附近的整體生態價值為「低」，而其在大利登陸點附近為「非常低」。在兩個登陸站附近確認到較低的珊瑚物種數量，而這些珊瑚物種在香港水域普遍常見。另外，沒有發現任何具生態重要性的珊瑚群落。

3.3.4 沿著和鄰近光纜走線確認了數個珊瑚群落，並於**附件 B** 進一步討論。

文化遺產資源

3.3.5 如**圖 D-1** 所示，在稔樹灣和大利登陸站的 500 米範圍内，共有兩個具考古研究價值的地點，但沒有其他由古物古蹟辦事處界定的法定/暫定古蹟、已評級/擬評級歷史建築物或政府文物地點。

3.3.6 根據古物古蹟辦事處的香港具考古研究價值的地點清單，稔樹灣登陸點位於稔樹灣具考古研究價值的地點内。它能追溯至新石器時代、青銅時代、宋元朝代和明清朝代，而在此地點亦記錄到考古遺存。

3.3.7 稔樹灣登陸點的 500 米範圍内亦有長沙欄具考古研究價值的地點，此地點能追溯至新石器時代，並記錄到考古遺存。

3.3.8 為評估擬議坪洲光纜系統對海洋考古資源的任何影響，已為本項目於 2020 年 9 月進行海洋地球物理調查，而海洋考古調查結果顯示沿光纜走線並沒有海洋考古潛在性。進一步細節將在**附件 D** 提供。

其他不太可能受影響的指定範圍

3.3.9 基於分隔距離，以下指定範圍並不太可能受本項目影響：

- **已刊憲泳灘**：沒有已刊憲泳灘位於兩個登陸點的 500 米範圍內。最接近光纜走線的已刊憲泳灘是距離稔樹灣登陸點約 3 公里外的銀礦灣泳灘。
- **魚類養殖區**：最接近的魚類養殖區，長沙灣魚類養殖區，位於距離光纜走線超過 5 公里外。
- **海岸公園和海岸保護區**：最接近的海岸公園，大小磨刀海岸公園，位於距光纜走線超過 5 公里外。
- **具特殊科學價值地點**：最接近的具特殊科學價值地點為周公島，位於距光纜走線超過 3 公里外。

3.4 其他項目的累積影響

3.4.1 **第 2.3** 節確認了在坪洲光纜系統 500 米範圍内的海洋環境沒有其他現時進行中或計劃進行的項目工程。因此，預計沒有累積影響。

4 對環境可能造成的影響

4.1 潛在環境影響摘要

4.1.1 與本項目相關的潛在環境影響已總結在**表 4-1**，而當中較可能出現的環境影響將於下列章節作詳細評估。

表 4-1：潛在環境影響的來源

潛在影響		施工	運作		備注
			正常	光纜修復	
氣體排放		✗	✗	✗	沒有顯著排放
灰塵		✗	✗	✗	沒有顯著排放
氣味		✗	✗	✗	預期不會產生
操作時的噪音		✓	✗	✓	光纜安裝工程將限制使用機動設備。
夜間操作		✗	✗	✗	不需要
交通流量增加		✓	✗	✓	預計光纜安裝工程會導致有限的海上交通，已進行海上交通影響評估，並分別向相關部門/局提交，包括但不限於海事處
液體廢水、排放或受污染徑流		✗	✗	✗	預期不會產生
製造廢物和副產品		✗	✗	✗	預期不會產生
危險或有害物品或廢物的生產、儲存、使用、處理或處置		✗	✗	✗	預期不會產生
會造成污染或意外的事故風險		✗	✗	✗	預期不會產生
處置棄土，包括可能受到污染的物料		✗	✗	✗	沒有受污染的泥土，預計不會有棄土需要處置
干擾海流流動或海床沉積物		✓	✗	✓	光纜鋪設將會干擾海底沉積物
不雅觀的視覺外觀		✗	✗	✗	工程主要在水中進行且光纜將埋設於海底。
生態影響	陸地	✗	✗	✗	沒有新的建設及只有小型挖掘工程會於陸地上進行，因此動植物不受影響
	潮間帶	✓	✗	✓	於稔樹灣和大利的棲息地可能受光纜影響，因為它接近登陸站

潛在影響		施工	運作		備注
	海洋	✓	×	✓	在光纜走線附近的珊瑚可能會受到影響
漁業		✓	×	✓	沿光纜走線可能會受到影響
文化遺產	陸地	×	×	×	預料對陸上文物沒有影響
	海洋	×	×	×	預計對海洋考古資源沒有影響

注： ✓ =潛在造成不利影響。

× =預計不會造成不良影響。

4.1.2 預期光纜的正常運作期間沒有環境影響，然而，將來可能因意外損壞而需要在某一位置進行維修工作。光纜維修工程將會使用掩埋工具或潛水員以沖噴工具進行，維修工具與光纜安裝時使用的工具功率相同或更小。因此，在維修工程完成後的短期內，海床可以自然恢復到工程前的水平和條件，類似於光纜安裝完成後的情況。此外，將在工程前後進行測深調查，以協助海上工程和回復原有的海床水平。

4.1.3 任何未來的光纜維修工程將沿著原有的光纜走線進行，因為只在特定的損壞位置進行，預計維修工程將比原本的光纜安裝工程需時更短。有見及此，預計光纜維修工程引起的影響將比原本的光纜安裝工程更小，以下對施工階段光纜安裝的評估也適用於運作期間可能需要的任何維修工作的「最壞情況」。

4.2 水質評估

4.2.1 水質影響評估載於**附件 A**。

4.2.2 整體而言，透過採用建議的緩解措施，預計光纜安裝工程或將來緊急光纜維修工作均不會對水質造成不良影響。

4.3 海洋生態評估

4.3.1 **附件 B** 中提供了海洋生態評估。

4.3.2 隨緩解措施的實行，包括避免光纜走線橫跨珊瑚群落、工程前珊瑚調查、安裝期間的預防措施及工程後珊瑚調查，預計不會產生顯著的不良生態影響。

4.4 漁業評估

4.4.1 漁業評估載於**附件 C**。

4.4.2 預計光纜鋪設工程不會產生不利影響。在光纜正常運行期間，預計不會對環境造成影響，但將來可能需要進行維修工作（即由於意外損壞而在特定故障位置進行光纜修復）。潛水員將使用功率較小的手持沖噴工具進行光纜修理，並且預計海床會在修理工作完成後不久自然恢復到工作前的水平和狀況。總體而言，預計本項目不會對漁業造成不可接受的影響。

4.5 文化遺產評估

4.5.1 文化遺產評估載於**附件 D**，當中包括由合資格的海洋考古學家進行的海洋考古調查（MAI）。

4.5.2 海洋考古調查證據顯示沒有海洋考古資源或潛力性，預計光纜鋪設和將來的緊急光纜維修過程不會對海洋考古產生影響。因此，無需採取緩解措施或採取進一步行動。

4.6 噪音評估

4.6.1 噪音評估載於**附件 E**。

4.6.2 預期在具代表性的噪音敏感受體沒有超標情況，因此得出的結論為項目不會造成不可接受的噪音影響。

4.6.3 於運作階段，可能會使用有限的機動設備進行維修或維護工作。由於規模有限，預計在運作期間不會對運作階段產生不良噪音影響。

4.7 其他

4.7.1 海底光纜的安裝預期不會出現以下的影響，所以並不在本工程項目簡介內進行評估：

- **氣體排放**：由於所需的機械有限，鋪設機械的氣體排放並不顯著，因此不會對本地空氣質素造成不良影響。 使用任何非道路移動機械（NRMMs）時將遵循*《空氣污染管制（非道路移動機械）（排放）規例》*，以盡量減低排放。
- **粉塵**：一個小型挖掘機將用於在沙灘中的挖掘，使在高水位的現有登陸管道的入口外露。然後，以小型絞盤或以人手拉動光纜從向海方向經登陸管道拉進接線盒。當完成鋪設光纜，在登陸管道入口的溝槽將會以原來的物料進行回填，並恢復到原來的狀態。因此，本項目的粉塵產生可以忽略不計。然而，*在《空氣污染管制（建築塵埃）規例》*規定中相關的控制措施將於安裝過程中實施，盡量減少粉塵排放。
- **氣味**：項目預計不會導致氣味影響。沒有海洋沉積物會被挖掘或帶到陸上。
- **夜間作業**：沒有預期陸上、岸端或離岸光纜安裝工程會在受限時間內進行。但是，若果需要晚間工作，將會根據*《噪音管制規例》*申請一個「建築噪音許可證」。
- **產生交通**：預期岸端和離岸光纜安裝工程只會產生較小或短暫的海上交通，但不會產生明顯的氣體排放。已在海上交通影響評估中調查對海上交通的影響，並分別提交給有關部門/局，包括但不限於海事處。
- **液體廢水、排放物或受污染的徑流**：沒有污水、排放物或受污染的徑流進入海洋環境。
- **產生廢物或副產品**：預計光纜鋪設不會產生廢物。「路線清理」和「鋪設前掃海」工作期間回收所得的任何舊光纜或碎片將保留在「路線清理」和「鋪設前掃海」的船上，以便在岸上妥善處理。

- **生產儲存、使用、處理、運輸或處置危險品、有害物質或廢物**：預計本項目在施工階段不會使用或產生危險品和有害物質。本項目不會產生除上述提及外的廢物。
- **導致污染或危害的意外** ：海底光纜鋪設的工序在香港已被確定的，而發生意外的機會非常低。鑑於本項目不會使用或產生任何危險品或有害物質，因此導致污染或危害的任何事故風險屬微不足道。
- **廢舊物料，包括可能受污染物料的處置** ：工程項目不會產生棄土或挖掘物料，因此無需處置。光纜走線附近沒有受污染的泥坑，因此並不預期會遇到任何受污染的物質。
- **視覺景觀**：光纜將會被隱藏在海床下，所以不會造成視覺阻礙或對公眾造成不便。在登陸點，安裝工程將使用現有的地下登陸管道/接線盒，因此預計不需砍樹。在掩埋工作完成後，工程區域將隨即恢復到原來的狀態，預計工程不會對現有的景觀資源或特徵造成任何長遠不利影響。因此，預料在施工或運行中沒有不良景觀，樹木或視覺影響。
- **陸上生態影響**：在海床下的光纜安裝工程不會對陸地生態構成影響。在稔樹灣和大利高水位的光纜登陸站由沙、鵝卵石和現有的混凝土組成，因此沒有提供寶貴的棲息地。

5 環境保護措施及任何其他影響

5.1 將環境影響減至最少的措施

水質

5.1.1 本環境評估顯示在本項目的光纜鋪設過程中，可能會在海床引致局部但短暫的懸浮固體濃度上升。增加的懸浮固體一般將被限於光纜溝 180 米內並將在光纜安裝後大約三分半鐘內沉降回海床。過往的評估和類似項目的監察（**第 6 節**中列出）也有類似的結果，即光纜安裝工程不會引致不符合的情況。

5.1.2 在光纜走線附近總共標記了 5 個水敏感受體 ，包括一個海濱保護區、一個游艇碼頭，以及在稔樹灣和大利登陸站附近及沿大利東北海岸的珊瑚群落。除香港大嶼山游艇會碼頭，及在稔樹灣和大利登陸站附近的珊瑚群落外，沒有其他水敏感受體位於光纜溝槽 180 米最大沉積物沉降距離内，因此不會受本項目的直接影響。

5.1.3 大白咀海濱保護區的天然海岸線由岩石海岸、海角、洞穴、內灣、海灘和其他具有高觀景價值的海岸特徵組成，而它距離光纜走線約 401 米。由於距離較遠，岸端光纜安裝工程將不會產生任何不良水質影響，或對海濱保護區的天然景觀價值造成不良影響。

5.1.4 香港大嶼山游艇會碼頭與坪洲光纜系統之間的最短距離為約 129 米。由於由潛水員進行的光纜安裝工程將於數小時内完成，並將使用功率較小的沖噴設備和手動工具，沉積物釋放被視爲最小的。此外，游艇碼頭並不位於由光纜鋪設躉船引致的任何羽流最大預測範圍内。因此，預計所有沉積物將於抵達游艇碼頭前完成沉降，因此將不會對大嶼山游艇會碼頭造成不良影響。

5.1.5 為稔樹灣和大利登陸站附近的珊瑚群落所制定的緩解措施將於**第 5.1.7 節至第 5.1.10 節**討論。

5.1.6 工程進行時應盡可能採取以下的水質緩解措施：

- 物料會使用帆布或同類物料覆蓋。以盡量減少雨季時的徑流。
- 在光纜著陸期間應加倍小心，以避免物料溢出到鄰近的海水中，並確保任何腐壞物料不會排放到鄰近的水域。
- 工作場所的機械應在使用前進行檢查，確保陸地區域以及靠近岸邊的水域不會被機油/燃料洩漏所污染。機器保養和維修應在場外進行以防止過程中化學品洩漏。倘若不可避免現場進行維修和修理，應在任何燃料連接點，例如，輸送管和所述燃料箱之間設置諸如滴盤的措施。濺出的燃料將被收集和在場外採取適當的措施 / 處置。
- 所有建築廢料和排出物，都會按照《廢物處置條例》和《專業人士環保事務諮詢委員會守則-建築工地的排水渠》（《專業守則 PN1/94》）處理及棄置。
- 採用最佳管理方法來避免和盡量減少來自工地、海上機器和船隻的受污染徑流。

珊瑚群落

5.1.7　如**附件 B** 所評估，光纜鋪設工程在建設和運作期間不大可能對珊瑚群落造成直接影響。鑒於在稔樹灣和大利的岸端光纜段附近發現到珊瑚群落，作爲預防措施，建議在工程前和工程後進行珊瑚調查。

5.1.8　工程前珊瑚調查將確認稔樹灣和大利近岸範圍的任何珊瑚位置，亦即擬議光纜走線附近的位置，以確認光纜走線能盡可能避免對珊瑚群落的直接影響。

5.1.9　工程後珊瑚調查應在光纜安裝工程結束後的四星期內進行。其目的是爲了證實在工程前珊瑚調查中所確認的珊瑚沒有直接受到光纜安裝工程影響。

5.1.10　在稔樹灣和大利的岸端光纜段將由潛水員以人手安裝。潛水員將使用功率較小的沖噴工具，使沉積物釋放減至最少。由於由潛水員進行的光纜安裝工程時間短且懸浮固體上升幅度預計較低，被揚起的沉積物預計很快會沉降回海床上。鄰近已確認珊瑚群落的岸端光纜安裝工程將盡可能於退潮時進行，以減少懸浮沉積物對珊瑚造成的不良影響。預計岸端光纜安裝工程不會產生顯著的不良水質影響。受干擾沉積物不大可能對珊瑚群落造成間接影響。

其他

5.1.11　於項目安裝階段，會在適用情況下按《空氣污染管制（建造工程塵埃）規例》執行，盡量減少粉塵排放量。為了確保非道路移動機械排放達最小化，*《空氣污染管制（非道路移動機械）規例》*也會按實際情況執行。

5.1.12　除上述以外，本次環評未發現光纜安裝過程中出現其他需要在設計中加入環保措施，或需要採取緩解措施的環境影響。

5.1.13　坪洲光纜系統正常運作時將不會產生環境影響。

5.2　潛在環境影響的嚴重程度、分佈及持續時間

5.2.1　本工程項目簡介已評估了潛在的環境影響。光纜安裝工程需時約四星期，包括準備工作和應急所需的時間。已確定會出現輕微的水質影響，然而這些影響為最小化、暫時性，及局部的影響。預期沒有殘餘的環境影響。

5.2.2　在稔樹灣和大利登陸站附近光纜走線的鄰近位置確認到珊瑚群落。將對光纜走線作出調整，以盡可能避免對珊瑚造成直接影響。

5.2.3　為珊瑚群落，在稔樹灣和大利的岸端光纜部分將由潛水員以人手安裝。考慮到潛水員安裝工程將於數小時內完成，並將使用功率較小的手持沖噴設備，預計沉積物釋放能減至最少。因此，海床預計在工程完成後的短時間內自然回復至工程前的水平和狀態。有見及此，由潛水員進行的光纜安裝工程預計不會對珊瑚群落造成顯著的水質影響。

5.2.4　在光纜安裝完成後，正常運作期間不會出現環境影響。在光纜受損壞的情況下，需在特定位置進行維修工作。光纜修復工程將使用掩埋工具或由潛水員使用沖噴工具和遠程操作機

動器進行，其功率比光纜安裝過程中所使用的工具相同或甚更小，所以海床可望自然恢復到維修工程前的水平和狀態，類似於光纜安裝完成後不久的情況。修復後的光纜將盡可能沿原有光纜走線鋪設。未來的任何光纜修復工作的影響預計會比光纜安裝更小，因此預計本項目的運作（包括任何光纜修復）不會造成不良環境影響。

5.2.5 如在光纜系統運行期間需要進行維修，將實施為施工階段建議的適當緩解措施。

5.2.6 在進行光纜安裝工程和光纜運行期間，已確定不會產生繼發或誘發影響。考慮到在坪洲光纜系統的 500 米内將不會有其他項目同時在本項目範圍附近進行，因此預計累積的影響不會構成問題。

5.2.7 在效益方面，坪洲光纜系統將有助於滿足高速互聯網接入服務的需求，並大大提高大嶼山和坪洲指定村落的頻寬承載量。如沒有本項目，這些離島的村落將無法使用光纖網絡服務。

5.3 其他含義

5.3.1 為坪洲光纜系統獲取 EP 是必要程序。另外，亦需透過其他政府部門，包括海事處及地政總署等獲得有關法令/法規批准 ，將適時聯繫這些部門進行必要的審批。原則上本項目已獲通訊辦提出不反對。

5.4 環境監察與審核（EM&A）

5.4.1 將為稔樹灣和大利登陸站附近的珊瑚群落進行一次工程前珊瑚調查，以確認沿稔樹灣和大利登陸點附近的光纜走線上的珊瑚位置，及確定光纜走線盡可能避免對珊瑚的直接影響。

5.4.2 此外，亦會進行一次工程後珊瑚調查，以記錄在工程前珊瑚調查中確認的珊瑚有否受光纜安裝的直接影響。

5.4.3 將進行恆常的審核，以檢查施工期間實行的環境保護和緩解措施。

5.4.4 如在光纜系統運行期間需要進行維修，將實施為施工階段建議的適當緩解措施。

5.4.5 環境監察及審核要求，包括建議的人員，詳情可參閱**附件 F**。

6 使用先前通過的環評報告

6.1.1 根據《環評條例》頒布，光纜鋪設工程屬指定項目，必須通過直接申請獲得環境許可證。因此，項目倡議人亦計劃就本項目根據《環境影響評估條例》第 5（1）（b）條及第 5（11）條申請准許直接申請環境許可證。

6.1.2 先前的光纜鋪設項目都透過詳細的項目簡介直接申請環境許可證，並沒有提交環境影響評估報告。但是，在編制本項目簡介時參考了以下（最近期的）項目工程簡介：

- **亞洲直達國際海底光纜系統 – 香港段（ADC-HK）– 舂坎角（中國電信國際有限公司）**：此工程項目簡介在 2021 年 6 月 21 日提交（PP-626/2021）。光纜在香港水域的長度約為 34.6 公里。該簡介總結出項目並不會對環境造成長期或累積的不良效應/影響。環境許可證（EP-595/2021）在 2021 年 8 月 23 日授予。
- **海南 – 香港光纜系統（中國移動國際有限公司）**：此工程項目簡介在 2020 年 3 月 18 日提交（PP-599/2020）。光纜在香港水域的長度約為 38 公里。該簡介總結出項目並不會對環境造成長期或累積的不良效應/影響。環境許可證（EP-575/2020）在 2020 年 5 月 21 日授予。
- **灣區互聯海底光纜系統 - 香港段（BtoBE-HK）- 舂坎角（中國移動國際有限公司）**：此工程項目簡介在 2020 年 3 月 2 日提交（PP-598/2020）。光纜在香港水域的長度約為 36.6 公里。該簡介總結出項目並不會對環境造成長期或累積的不良效應/影響。環境許可證（EP-573/2020）在 2020 年 5 月 5 日授予。
- **東南亞 - 日本二號光纜系統 - 香港段 (SJC2-HK) - 舂坎角（中國移動國際有限公司）**：此工程項目簡介在 2019 年 12 月 19 日提交（PP-595/2020）。光纜在香港水域的長度約為 37.9 公里。該簡介總結出項目並不會對環境造成長期或累積的不良效應/影響。環境許可證（EP-572/2020）在 2020 年 3 月 4 日授予。
- **TKO Connect 光纜系統（香港寬頻網絡有限公司）**：此工程項目簡介在 2019 年 6 月提交（PP-584/2019）。光纜在香港水域的長度約為 2.83 公里。該簡介總結出項目並不會對環境造成長期或累積的不良效應/影響。環境許可證（EP-570/2019）在 2019 年 7 月 22 日授予。
- **香港 - 關島海底光纜工程（HK-G）（NTT Com Asia Limited）**：此工程項目簡介在 2019 年 3 月提交（PP-579/2019）。光纜在香港水域的長度約為 33.6 公里。該簡介總結出項目並不會對環境造成長期或累積的不良效應/影響。環境許可證（EP-568/2019）在 2019 年 6 月 18 日授予。
- **香港美國光纜（HKA） - 舂坎角（中國電信國際有限公司）**：此工程項目簡介在 2018 年 11 月 26 日提交（PP-571/2018）。光纜在香港水域的長度約為 34 公里。該簡介總結出項目並不會對環境造成長期或累積的不良效應/影響。環境許可證（EP-567/2019）在 2019 年 2 月 20 日授予。

- **Ultra Express Link （UEL） - 將軍澳/柴灣（香港電訊有限公司）**：此工程項目簡介在 2017 年 6 月 29 日提交（PP-553/2017）。光纜在香港水域的長度約為 2.7 公里。該簡介總結出項目並不會對環境造成長期或累積的不良效應/影響。環境許可證（EP-543/2017）在 2017 年 9 月 14 日授予。
- **太平洋光纜網絡（PLCN），深水灣（電訊盈科環球業務（香港）有限公司）**：此工程項目簡介在 2017 年 4 月 27 日提交（PP-550/2017）。光纜在香港水域的長度約為 40 公里。該簡介總結出項目並不會對環境造成長期或累積的不良效應/影響。環境許可證（EP-539/2017）在 2017 年 7 月 10 日授予。
- **亞非歐 1 號海纜系統（AAE-1）–鶴咀（電訊盈科環球業務（香港）有限公司）**：此工程項目簡介在 2016 年 2 月 1 日提交（PP-533/2016）。光纜在香港水域的長度約為 27.65 公里。該簡介總結出項目並不會對環境造成長期或累積 的不良效應/影響。環境許可證（EP-508/2016）在 2016 年 4 月 20 日授予。

附件 A　　水質評估

目錄

主要文本

附錄

表格清單

圖表清單

A 水質評估

A.1 簡介

A.1.1 本附件闡述安裝坪洲光纜系統期間可能造成的潛在水質影響評估，可與**附件 B** 海洋生態評估一併查閱。

A.2 相關的法例和評估準則

A.2.1 下列法例及相關指引或一般指引，均適用於評估水質影響：

- 《環境影響評估條例》第 499 章第 16 條及《環境影響評估程序的技術備忘錄》（以下簡稱《環評技術備忘錄》）附件 6 和 14
- 《水污染管制條例》
- 《技術備忘錄：排放入排水及排污系統、內陸及海岸水域的流出物的標準》（下稱《流出物排放技術備忘錄》）
- 《環保事務諮詢委員會-建築工地排水設施專業人員工作守則》（下稱《專業守則 PN1/94》）

《水污染管制條例》

A.2.2 《水污染管制條例》是香港控制水污染和水質的主要法例。按照該條例，香港海域被分成 10 個水質管制區和 4 個附水質管制區。每個水質管制區都有一套特定的法定水質指標。

A.2.3 擬建的坪洲光纜系統位於南區水質管制區內，**如圖 A-1** 所示。**表 A-1** 羅列了南區水質管制區的水質指標。這些指標都是評估擬建的海底光纜系統在施工階段的排放物是否符合相關規定的準則。

表 A-1：南區水質管制區的水質指標摘要

參數	南區和大鵬灣水質管制區
溫度	排出的廢物不可令周邊溫度改變超過2°C
鹽度	排出的廢物不可令天然的周邊鹽度改變超過10%
酸鹼度	需保持在6.5-8.5範圍內，排出的廢物不可令周邊改變超過0.2
懸浮固體	排出的廢物不可令天然周邊水平升高超過30%，也不可以導致懸浮固體的累積，從而對水生生物群落產生不良影響
溶解氧（DO）	海底：90%的樣本都不低於每公升 2 毫克 深度平均： 90%的樣本都不低於每公升4毫克
營養物（以總無機氮量度）	不可超過每公升 0.1 毫克（深度平均值的年平均值）
非離子氨氮	不可超過每公升0.021毫克（年平均值）

參數	南區和大鵬灣水質管制區
葉綠素-a	南區水質管制區尚未確立準則
有毒物質	有毒物質的含量不可引起顯著的毒效
大腸桿菌	全年幾何平均數不超過每100毫升610個（南區水質管制區內的次級接觸康樂活動分區和魚類養殖分區）

《環評技術備忘錄》

A.2.4 《環評技術備忘錄》的附件 6 和 14 都是評估水質影響的一般指引和準則。《環評技術備忘錄》指出，當應用上述水質準則時，在排放點上可能沒法達到水質指標，因為有些範圍會受到較大影響（環境保護署（以下簡稱環保署）稱之為混合區），該等範圍是污染物在剛進入時開始被稀釋的地方。這個範圍會按每個案例分別界定。大致上，初步稀釋區的可接受準則是：它不能損害一個水體的整體性，亦不可破壞其生態系統。

《流出物排放技術備忘錄》

A.2.5 擬建海底光纜系統在施工和運行階段的所有排放物，都必須符合根據《水污染管制條例》第 21 條而頒佈的《流出物排放技術備忘錄》。根據《流出物排放技術備忘錄》，排入排水管和污水收集系統、內陸水體和水質管制區的近岸水域的排出物，都必須符合特定排放量的污染物濃度標準。這些標準都是由環保署界定，並在新發出的水質管制區排放執照上註明。

海水進水口

A.2.6 從海水進水口抽取水的水質應符合水務署的相關水質指標，如**表 A-2** 所示。

表 A-2：水務署關於海水進水口抽取水的水質準則

參數	單位	目標
色度	HU	<20
混濁度	NTU	<10
氣味閾值	TON	<100
氨態氮	每公升毫克數	<1
懸浮固體	每公升毫克數	<10
溶解氧	每公升毫克數	>2
5日生化需氧量	每公升毫克數	<10
合成清潔劑	每公升毫克數	<5
大腸桿菌	每100毫升	<20,000

《專業守則 PN1/94》

A.2.7 除了上述法定要求外，環保署於 1994 年頒佈的《專業人士環保事務諮詢委員會守則—建築工地的排水渠》（《專業守則 PN1/94》），也為建築工程造成的水污染提供有用的指引。

A.3 環境描述

流體力學

A.3.1 坪洲光纜系統位於南區水質管制區範圍內。光纜走線附近的例行水質監測站和例行沉積物質素監測站將在以下各節詳述。

例行水質監測數據

A.3.2 在光纜走線附近有一個環保署的例行水質監測站，為位於大嶼山（東）的 SM10 監測站，如**圖 A-2** 所示。該監測站在 2015 至 2019 年的水質監測數據總結在**表 A-3**。

表 A-3：2015 至 2019 年間在 SM10 的例行水質監察數據

水質參數	SM10		
	平均值	最低	最高
溫度（°C）	24.2	23.8	25.0
鹽度（ppt）	29.4	28.8	30.1
溶解氧—深度平均（毫克/公升）	6.5	6.1	6.9
溶解氧—海底（毫克/公升）	6.6	6.0	7.0
溶解氧—深度平均 （飽和百分率）	92.0	86.0	96.0
溶解氧—海底（飽和百分率）	92.6	85.0	98.0
酸鹼度	7.9	7.8	8.0
懸浮固體（毫克/公升）	8.2	4.9	10.9
5日生化需氧量（毫克/公升）	1.1	0.8	1.3
非離子氨氮（毫克/公升）	0.0028	0.002	0.003
總無機氮（毫克/公升）	0.34	0.32	0.39
總氮（毫克/公升）	0.66	0.63	0.73
葉綠素-a（微克/公升）	8.16	5.40	11.70
大腸桿菌（菌落形成單位/100毫升）	4.20	2.00	7.00

資料來源：環保署發布的 *2015-2019 年香港海水水質報告附錄 B*。

注：

1. 除了另有註明外，表中數據均為 5 年算術平均值。
2. 總無機氮和非離子氨氮的深度平均數是 5 年平均值和年度範圍。
3. 大腸桿菌的數據是 5 年幾何平均值 。

A.3.3　過去 2015 至 2019 年數據顯示，深度平均溶解氧和海底溶解氧的年平均值都能符合水質指標。非離子氨氮在 SM10 監測站完全符合水質指標。在 2015 至 2019 年間，大腸桿菌水平亦符合水質指標。在珠江和南海的共同影響下，總無機氮水平範圍為每公升 0.32 到 0.39 毫克，高於每公升 0.1 毫克的總無機氮標準。

例行沉積物質素監測數據

A.3.4　在光纜走線附近並沒有環保署例行沉積物質素監測站，如**圖 A-3** 所示。

水敏感受體

A.3.5　在光纜走線附近，共有 5 個水敏感受體，包括：

- 海濱保護區：大白咀海濱保護區
- 遊艇碼頭：香港大嶼山遊艇會
- 具生態關注的珊瑚群落：稔樹灣登陸點附近、大利登陸點附近，以及沿大利的東北海岸

A.3.6　水敏感受體已展示於**圖 A-4** 中，並於**表 A-4** 羅列了光纜走線和水敏感受體之間最近的距離。

表 A-4：光纜走線與水敏感受體之間的最近距離

類別	代號	水敏感受體	與光纜走線的最 短距離
海濱保護區	P1	大白咀海濱保護區	401米
遊艇碼頭	M1	香港大嶼山遊艇會	129米
具生態關注的珊瑚群落	C1	稔樹灣登陸點附近的珊瑚群落	28米
	C2	大利登陸點附近的珊瑚群落	>0米（將實施緩解措施）
	C3	沿大利的東北海岸的珊瑚群落	233米

A.4　潛在的影響源頭

A.4.1　光纜系統在施工階段會涉及以下的工序，而有機會產生懸浮固體：

- **光纜路徑清理**。用抓鈎清除走線上的阻障物。
- **於稔樹灣和大利的陸上光纜鋪設工程。**將光纜穿過海灘上已有的著陸管，並固定在已有的光纜接線盒中。
- **於稔樹灣的岸端光纜鋪設工程。**由潛水員使用沖噴技術和手動工具把光纜從登陸點至離岸約 673 米進行掩埋。
- **於大利的岸端光纜鋪設工程。**由潛水員使用沖噴技術和手動工具把光纜從登陸點至離岸約 188 米進行掩埋。

- **離岸光纜鋪設工程。**使用光纜掩埋器把光纜掩埋。
- **緊急光纜維修工作。**將光纜帶到海面以便進行因意外而損壞（例如：因錨而損壞）的維修。

A.4.2　下文闡述該海底光纜系統施工期間任何可能對水質造成的直接或間接不良影響（並適用於任何將來進行光纜維修的「最壞情況」）。由於海底光纜在正常運作期間並不會對水質造成有害影響，故此不需進行評估。

光纜走線清理

A.4.3　光纜鋪設工程前，將進行「走線清理」和「鋪設前掃海」作業。抓鈎會被拖過光纜走線，把大型阻礙物清除。這個過程旨在清理可能對光纜構成損害的已停用光纜、任何碎片或阻障物。預計抓鈎拖行深度不會多於實際光纜掩埋的深度。「走線清理」和「鋪設前掃海」作業期間被抓鈎擾動的海床寬度預計不會比實際光纜埋設溝槽寬。因此，抓鉤拖行時只會翻起少量沉積物，而且可能出現的沉積物量預計低於光纜鋪設工程所產生的沉積物。

A.4.4　所有的光纜項目都曾進行「走線清理」和「鋪設前掃海」作業，而這些項目過往提交的工程項目簡介都沒有預測到因「走線清理」及「鋪設前掃海」而導致不可接受的水質影響。因項目將會用相同的方法，所產生的影響會與過往工程項目相同。

陸上光纜鋪設工程

於稔樹灣和大利登陸點的陸上光纜鋪設工程

A.4.5　在登陸點的著陸管/光纜接線盒屬在光纜安裝前已有的設施，除了為使光纜進入現有的著陸管/光纜接線盒而進行的海灘挖掘工程外，並不需為坪洲光纜系統進行新的建設。

A.4.6　此外，由於陸上工程會有限地使用機器，機器漏油可能會是引致水質影響的潛在源頭。然而，如**第 A.6.1 節**所述，漏油可以透過採取措施和良好的施工方法來避免。

岸端光纜鋪設工程

於稔樹灣的岸端光纜鋪設工程

A.4.7　在稔樹灣光纜登陸點，海床主要佈滿沙、礫石和鵝卵石，因此鋪設光纜期間會份外注意。從稔樹灣登陸點到離岸約 673 米的岸端安裝工程，將由潛水員使用沖噴技術在海床上形成 0.5 米寬和盡可能適合現場條件深度的窄溝槽。此後，光纜保護設施，如鉸接式管，將由潛水員根據需要而安裝。光纜鋪設後，溝槽會在很短的時間自然重新回填，而海床將回復原來的輪廓。

於大利的岸端光纜鋪設工程

A.4.8 在大利光纜登陸點，海床主要充滿礫石和岩石，因此在鋪設光纜期間將注意避免把光纜鋪設於礫石上。從大利登陸點到離岸約 188 米的岸端安裝工程，將由潛水員使用沖噴技術和手動工具在海床上形成約 0.5 米寬和盡可能適合現場條件深度的窄溝槽。此後，光纜保護設施，如鉸接式管，將由潛水員根據需要而安裝。光纜鋪設後，溝槽會在很短的時間自然重新回填，而海床將回復原來的輪廓。

A.4.9 考慮到由潛水員進行的安裝工程將僅適用於短段光纜，並且會在數小時內完成及只使用手動工具，被翻起的沉積物可視作忽略不計的。因此，海床預期在工程完成後不久可以自然恢復到工程前的水平和狀態。所以，預計由潛水員進行的岸端鋪設工程沒有顯著水質影響。

離岸光纜鋪設工程

使用光纜鋪設躉船及掩埋工具

A.4.10 光纜離岸的部分（離稔樹灣登陸點首 673 米後到離大利登陸點 188 米）將用拖在光纜掩埋躉船後面的「沖噴式掩埋器」或「雪橇式掩埋器」以沖噴技術把光纜掩埋於海床下 5 米深處。

A.4.11 在光纜鋪設躉船上，光纜將被放入掩埋器，並將光纜鋪設在目標埋藏深度的海床中。目標埋藏深度大約為海床下 5 米，除非橫過障礙物和過渡區時由潛水員使用沖噴技術把光纜從登陸點埋藏於海床下目標深度 3 米，並過渡至海岸線附近的位置 5 米深度，而安裝躉船可以在該處準備並開始使用 5 米掩埋工具。

A.4.12 光纜掩埋器使用直接圍繞光纜的局部高壓沖噴器將海床中的窄溝槽流化到所需的深度，同時光纜鋪設和掩埋在其中。由掩埋器進行流化的海床的最大寬度為 0.5 米，海床的受干擾區域將限制在該寬度。

A.4.13 光纜鋪設躉船上的潛水員將在光纜鋪設期間待命，以確保掩埋器運行正常和能準確定位。拖行掩埋器的光纜鋪設躉船將沿著光纜以最多每小時 1 公里或更慢的速度航行。

A.4.14 在光纜鋪設過程中，海床沉積物將受到干擾，並且有一小部分沉積物會在光纜掩埋器附近的水體懸浮。沿著溝槽區域的沉積物會自然地在光纜周圍沉積，將光纜掩埋，並在海床中留下一條淺坑，最後被自然的沉積過程填平。

A.4.15 由於光纜大致上將使用「沖噴式掩埋器」或「雪橇式掩埋器」進行鋪設，**第 A.5 節**中就有關影響進行了定量評估。

緊急光纜維修工作

A.4.16 如果安裝在海床下的海底光纜被掉落的物體或拋錨活動所損壞，則需進行維修，光纜維修工作包括在維修工作進行前，需先進行路線清理、外露損壞的光纜部分、在光纜維修躉船上重新連接損壞的光纜並重新鋪設已維修的光纜部分。

A.4.17 為了確定故障位置，將從光纜的一端發出信號脈衝。損壞的區域將導致脈衝反彈回信號站點。通過計算反射信號的時間延遲，可以確定損壞的位置。然後，配備跟踪設備的潛水員或使用遙控潛水器來查明已埋的光纜所損壞特定部分。潛水員將使用手持沖噴工具或利用遙控潛水器沖噴技術找出光纜，或者利用抓鈎穿透海床以鉤住光纜。潛水員或遙控潛水器會將光纜切斷，並將一端拉到光纜修理躉船上。而另一端留在海床上，並連接一個浮標以標記其位置。

A.4.18 在光纜修理躉船上，將切除損壞的部分光纜。一端將接駁一定長度的替換光纜，並進行光電測試以確保接頭的完整性。然後，將光纜的另一端（標有浮標）拉到水面上的光纜修理躉船，並與更換後光纜部分的另一端接駁。完成後，將通過端到端的光電測試來確認光纜的完整性。

A.4.19 然後，功能完備的已修復光纜將沿著原來走線從光纜修理躉船放回海底。將利用潛水員或遙控潛水器把修復後的光纜重新埋入原本的溝槽中，至原始目標深度。重新埋入光纜後，將根據需要利用鉸接式管或混凝土墊層對光纜進行保護。

A.4.20 光纜很少需要維修，某些光纜根本不需要。將損壞的光纜段從原本的溝槽移到海床表面，然後在修復後將其重新掩埋時，可能會產生水質影響。潛水員或遙控潛水器使用與光纜安裝過程中使用的強度相同或更低的沖噴工具來拉起和重新埋藏光纜。此外，僅在一個特定位置及較短的光纜進行光纜維修，並且與原本的光纜安裝工程相比，所需的維修時間較短。 預計修復完成後不久，海床自然回復到工作前的水平和狀況。因此，預計光纜維修對水質的影響將小於原本光纜埋設期間的水質影響。因此，預計光纜維修工作不會對水質造成顯著影響。

A.4.21 總體來看，將光纜從海底拉起至光纜修理躉船，拼接到新的光纜段，然後將已修復的光纜放回海底，對沉積物的擾動很小，因此不會對水質造成任何影響。

A.5 影響評估

計算

A.5.1 在下面的計算中，為坪洲光纜系統採用的所有值都在其他最近獲批准的類似光纜鋪設的工程項目簡介中採用的值範圍內，所有用於坪洲光纜系統的公式都與其他最近批准的用於類似光纜鋪設的工程項目簡介使用的公式相同，計算沉降速度和沉降時間的方法與其他近期批准的類似光纜鋪設的工程項目簡介相同。**附錄 A.1** 中提供了在計算中採用的值以供參考。

沉積物釋放速度計算

A.5.2 適當地參考了先前已獲核准的光纜鋪設項目的項目簡介，採用了以下方法計算沉積物物移。參數的上限已用作計算最壞情況的懸浮沉積物的釋放速率，沉降速度和沉降時間以及物移距離。

釋放速率 = 受滋擾沉積物的橫截面面積 x 光纜鋪設機的速度 x 沉積物的乾密度 x 懸浮率

滋擾深度 = 5 米（光纜的掩埋深度）

滋擾寬度 = 0.5 米（掩埋光纜時海床受滋擾的寬度）

最大橫截面面積 = 2.5 平方米

懸浮率 = 20%（大部份沉積物沒有受到滋擾）

掩埋工具的最高速度 = 每秒 0.278 米（每小時 1 公里）

原地乾密度 = 每立方米 600 千克（香港沉積物的典型乾密度）

釋放速度 = 每秒 83.4 千克

A.5.3 光纜鋪設期間的暫時干擾寬度為距光纜中軸線的兩側約 0.25 米，合共 0.5 米。參考最近完成的光纜項目，光纜鋪設躉船（以及掩埋器）的最高速度將是每小時 1 公里，已採用如上。

懸浮沉積物的初始濃度

A.5.4 在鋪設光纜時，海床上的沉積物會被釋放至水體底部，令局部懸浮沉積物濃度增加，亦會令懸浮沉積物加速沉積。因為，若在一個很局部的範圍內出現高濃度的情況，懸浮沉積物便會逐漸凝聚成較大沉積物顆粒（絮凝過程），會比單獨的沉積物顆粒的沉積速度較高。

A.5.5 預計無論水深多少，懸浮沉積物都會逗留在海床上 1 米的範圍內。由於底部摩擦力等因素，海床的水流速度會比近海平面的水流速度低。本項目所採用的水流速度是參考了最近獲核准的光纜項目中的速度值。

A.5.6 本項目的評估採用了每秒 0.9 米為水流速度，這是光纜附近海床的水流速度的上限估計和一個保守的估計。根據近期的數據，這亦是代表了最壞情況的值。

A.5.7 預計沉積物最初會沿著光纜溝槽的中軸線（也是沖噴器的軸方向）擴散至最遠 6 米的地方。懸浮固體可能會在光纜鋪設工程四周形成，然而在評估潛在影響時用了一個較保守的假設，即有一股橫向水流把沉積物帶向敏感受體處。

A.5.8 根據以上假設，最壞情況是沉積物最初在水體較低的 1 米範圍以及在最初的擴散長度內均勻地混合。

初始濃度 = 釋放速度/（水流速度 x 沉積物高度 x 沉積物寬度）

釋放速度 = 每秒 83.4 千克

水流速度 = 每秒 0.9 米

沉積物高度 = 1 米

沉積物寬度 = 6 米

初始濃度 = 每立方米 15.44 千克

沉積速度及沉積時間

A.5.9 在一般情況下，懸浮固體的沉積速度可以透過檢查懸浮固體初始濃度和該沉積物的凝聚性之間的關係來確定。一般認可當懸浮固體濃度增加，其沉積速度也會增加，因為沉積物的顆粒發生絮凝，令質量增加因而加快沉積。然而，當初始濃度超過一定數值，例如每立方米 1 千克（*Hydraulics Research, Estuarine Muds Manual, 1998*），這種關係便不能再維持。因為是次項目的初始濃度預計會大於這個值，所以會採用每秒 10 毫米為保守的沉降速度。

A.5.10 當沉積物逐漸沉積至海床上，懸浮沉積物的濃度便會逐漸減少。為了反映逐漸降低的濃度，上述沉積速度需要減半，變為每秒 5.0 毫米。這與 ASE、APG、TKOE、UEL 和 PLCN 等項目所採用的方法相同。

A.5.11 因此，沉積物沉積在海床上所需的時間將是沉積物的最大高度除以平均沉積速度。

沉積時間 = 沉積物的最大高度 ÷ 沉降速度

= 每 0.005 秒 1 米

沉積時間 = 200 秒（3.3 分鐘）

物移距離

A.5.12 將沉積時間與水流速度相結合，可以估算出光纜鋪設過程中沉積物的擴散程度。 在這種情況下，假設最壞情況下的水流為每秒 0.9 米。

物移距離 = 沉積時間 x 潮汐速度

= 200 秒 x 每秒 0.9 米

物移距離 = 180 米

A.5.13 上述計算結果顯示，在鋪設光纜時被揚起的沉積物，將在距離溝槽約 180 米的範圍內沉積到海底，並將在約 3.5 分鐘內完成沉積。

對水敏感受體的潛在影響

A.5.14 **表 A-5** 顯示了 5 個坪洲光纜系統的水敏感受體，並根據光纜鋪設活動的距離考究潛在的影響。根據上面計算的沉積物羽流距離，位於距離光纜溝槽 180 米沉積距離內的水敏感受體很可能會受到本項目影響，而位於 180 米以上則不太可能受到影響（見**圖 A-4**）。

A.5.15 如**圖 A-4** 所示，所有水敏感受體均位於光纜溝槽 500 米範圍内（常用於劃定水質評估研究範圍的距離），因此可能受到本項目的間接影響。

A.5.16 大白咀海濱保護區的天然海岸線由岩岸、海角、溶洞、內灣、海灘和其他具有較高景觀價值的海岸特質所組成。於坪洲和大嶼山登陸點的岸端光纜安裝工程不會對水質甚或對海濱保護區的景觀價值造成任何不利影響。

A.5.17 香港大嶼山游艇會碼頭位於距離坪洲光纜系統 129 米外。由於通過潛水員使用功率較小的冲噴設備和手動工具進行的光纜安裝工程將在數小時内完成，沉積物釋放被視爲最小的。游艇碼頭入口與使用光纜鋪設躉船的離岸光纜安裝工程的最短距離為 184 米。此外，如**圖 A-4** 所示，它並不位於由光纜鋪設躉船所致的任何羽流最大預測範圍內。因此，預計所有沉積物將在抵達游艇碼頭前完成沉降，將不會對其造成不利影響。

A.5.18 在大利東北海岸的珊瑚群落距離坪洲光纜系統 233 米以外。安裝光纜過程產生的任何羽流最大預測範圍為 180 米，意指在任何可能產生的羽流與珊瑚群落的最近邊界之間還有 53 米的「緩衝區」。

A.5.19 根據珊瑚潛水調查，在稔樹灣和大利登陸點附近發現到珊瑚群落。有關水質對這些生態敏感受體的生態影響將在**附件 B** 中討論。

累積影響

A.5.20 如**第 3.4 節**所述，鑑於坪洲光纜系統 500 米範圍内的海洋環境不會有其他項目正在或計劃同時進行，因此預計不會產生累積的水質影響。

表 A-5：光纜安裝工程在水敏感受體的水質影響

類別	代號	水敏感受體	與光纜走線的最短距離	潛在的不利影響
海濱保護區	P1	大白咀海濱保護區	401米*	可能性不大。因為水敏感受體和光纜溝槽之間距離>180 米
游艇碼頭	M1	香港大嶼山游艇會	129米	**有可能。因為水敏感受體和光纜溝槽之間的距離<180米**
具生態關注的珊瑚群落	C1	稔樹灣登陸點附近的珊瑚群落	28米	**有可能。因為水敏感受體和光纜溝槽之間的距離<180米**
	C2	大利登陸點附近的珊瑚群落	>0 米	**有可能。因為水敏感受體和光纜溝槽之間的距離<180米**
	C3	沿大利東北海岸附近的珊瑚群落	233米*	可能性不大。因為水敏感受體和光纜溝槽之間距離>180 米

注： *這是大白咀海濱保護區/沿大利東北海岸附近的珊瑚群落與光纜走線的直線距離。

大白咀海濱保護區和沿大利東北海岸附近的珊瑚群落均不位於光纜鋪設工程產生的任何羽流最大範圍 180 米範圍內，代表它們不會直接受本項目影響。根據與光纜溝槽的距離，180 米內的水敏感受體可能間接地受到光纜鋪設工程影響，並以**粗體**顯示。

A.6 緩解措施

陸上光纜安裝工程

A.6.1 在稔樹灣和大利的陸上光纜鋪設工程期間，預計不會產生不良影響，但仍會採取以下預防措施：

- 物料堆會以帆布或相近布料覆蓋，以盡量減少雨季時的徑流。
- 在光纜著陸期間應加倍小心，以避免材料溢出到鄰近的海水中，並確保任何腐壞材料不會排放到鄰近的水域。
- 使用工作場中所有機械前應進行檢查，確保陸地區域以及靠近岸邊的水不會被洩漏的機械油/燃料所污染。機器保養和維修應在異地進行以防止過程中化學品洩漏。倘若不可避免現場進行維護和修理，應在任何燃料連接點，例如輸送管和所述燃料箱之間設置如滴盤的措施。濺出的燃料將被收集和在場外採取適當的措施 / 處置。
- 所有建築廢料和排出物，都會按照《廢物處置條例》和《專業人士環保事務諮詢委員會守則-建築工地的排水渠》（ *《專業守則 PN1/94》* ）處理。
- 採用最佳管理方法來避免和盡量減少來自工地、海上機器和船隻的受污染徑流。
- 為工人提供化學廁所。

使用光纜掩埋工具進行岸端及離岸光纜安裝工程

A.6.2 如上述第 **A.5.14 至 A.5.22 節**提到，使用光纜掩埋工具、潛水員或遙控潛水器在海上安裝光纜時，預計不會產生不良影響，但仍會採取以下一般緩解措施：

- 運送海床走線清理中掘出物料的起重躉船必須鋪設艙底密封裝置，以防止在裝卸和運送期間漏出物料。
- 起重躉船裝載物料的數量不應過多，以確保在裝卸和運送時，物料都不會溢出；還應保留一定的乾舷，以確保甲板不會被海浪沖刷。
- 安裝躉船的速度會被限制在最高每小時 1 公里。

A.6.3 作為預防措施，將會對稔樹灣和大利登陸點附近的珊瑚群落進行環境監測與審核。詳細的環境監測與審核資料可參閱**附件 F**。

緊急光纜維修工程

A.6.4 緊急光纜維修工程可能引致的水質影響包括將損壞部分光纜由原有溝槽拉起至海床表面，以及在修復光纜後將其重新掩埋。這個過程將會由潛水員使用沖噴工具或使用遙控潛水器進行，其功率比光纜安裝工程中使用的相同或甚較小。維修工程只限於短段光纜損毀，並可在數小時內完成。海床可望在光纜維修完成後隨即自然恢復到工程前的水平和狀態。因

此，預計光纜維修對水質的影響將小於原本光纜埋設期間的水質影響。有見及此，預計光纜維修工作不會對水質造成重大影響。

A.7 結論

A.7.1 陸上光纜安裝工程使用有限的機器，而機器漏油是影響水質的潛在來源。然而，漏油可透過採取措施和良好的施工方法來預防。

A.7.2 在光纜安裝工程期間，可能出現局部性小規模水質影響。從光纜鋪設工程的沉積物物移計算中顯示，在使用光纜掩埋工具期間被揚起的沉積物的最遠擴散範圍在距離光纜溝槽 180 米內， 並在約 3.5 分鐘內沉降回海床。

A.7.3 總共確定了 5 個水敏感受體，包括一個海濱保護區、一個游艇碼頭和三個珊瑚群落。除了游艇碼頭及稔樹灣和大利登陸點附近的珊瑚群落外，其他水敏感受體均不位於光纜鋪設工程產生的任何羽流最大範圍 180 米內，代表它們不會因本項目受到直接影響。

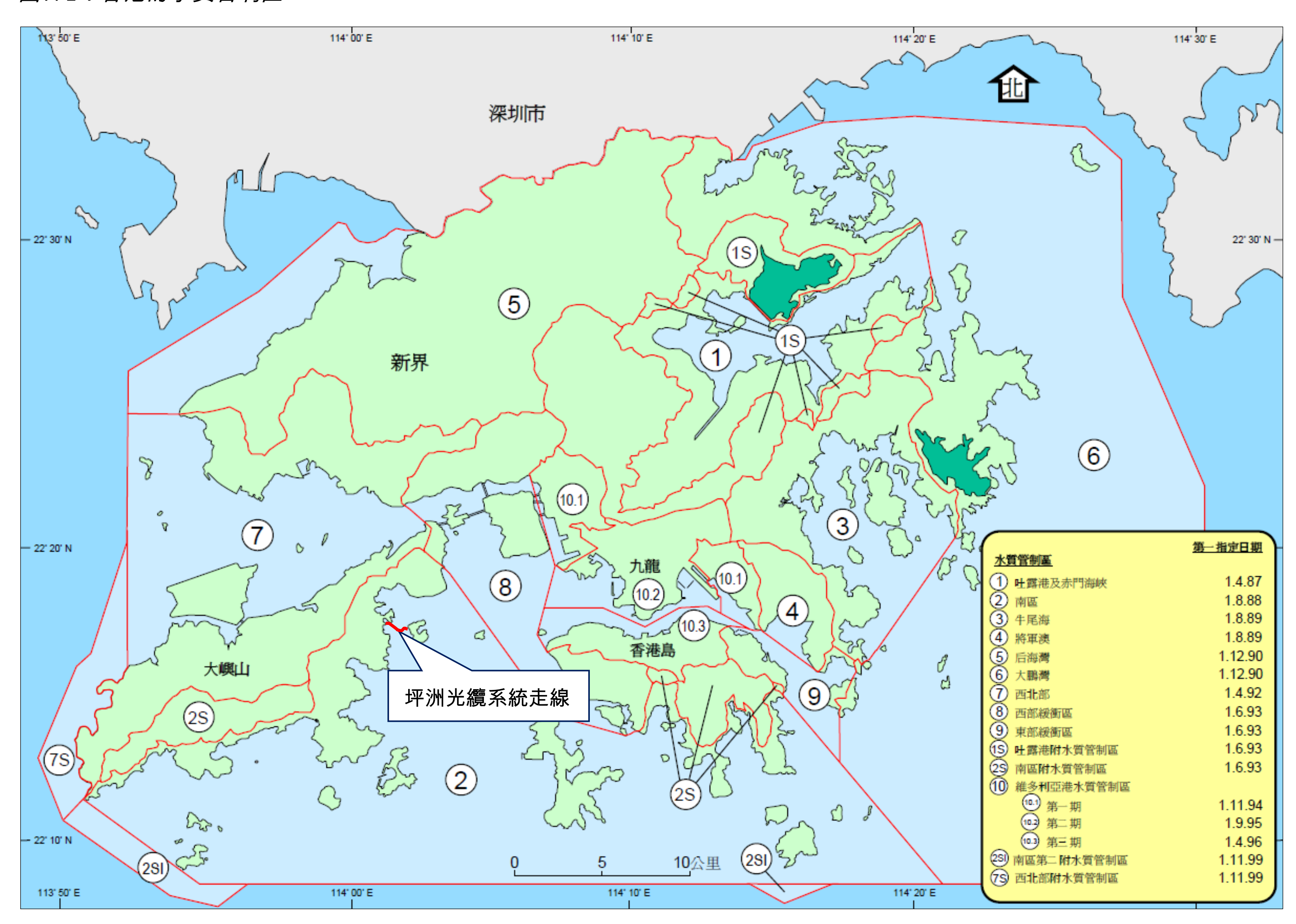
A.7.4 大白咀海濱保護區的天然海岸線由岩岸、海角、溶洞、內灣、海灘和其他具有較高景觀價值的海岸特質所組成，而它位於距離光纜走線約 401 米外。於稔樹灣和大利登陸點附近的岸端光纜安裝工程不會對水質甚或對海濱保護區的景觀價值造成任何不利影響。

A.7.5 香港大嶼山游艇會位於距離坪洲光纜系統 129 米外。由於通過潛水員進行的光纜安裝工程將在數小時內完成，並將使用功率較小的噴射設備和手動工具，沉積物釋放被視爲最小的。此外，它並不位於由光纜鋪設躉船所致的任何羽流最大預測範圍內。因此，預計所有沉積物將在抵達游艇碼頭前完成沉降，將不會對其造成不利影響。

A.7.6 根據珊瑚潛水調查，在稔樹灣和大利登陸點附近發現到珊瑚群落。由光纜鋪設工程引致的懸浮固體濃度上升可能造成生態影響，這些影響將在**附件 B** 討論。

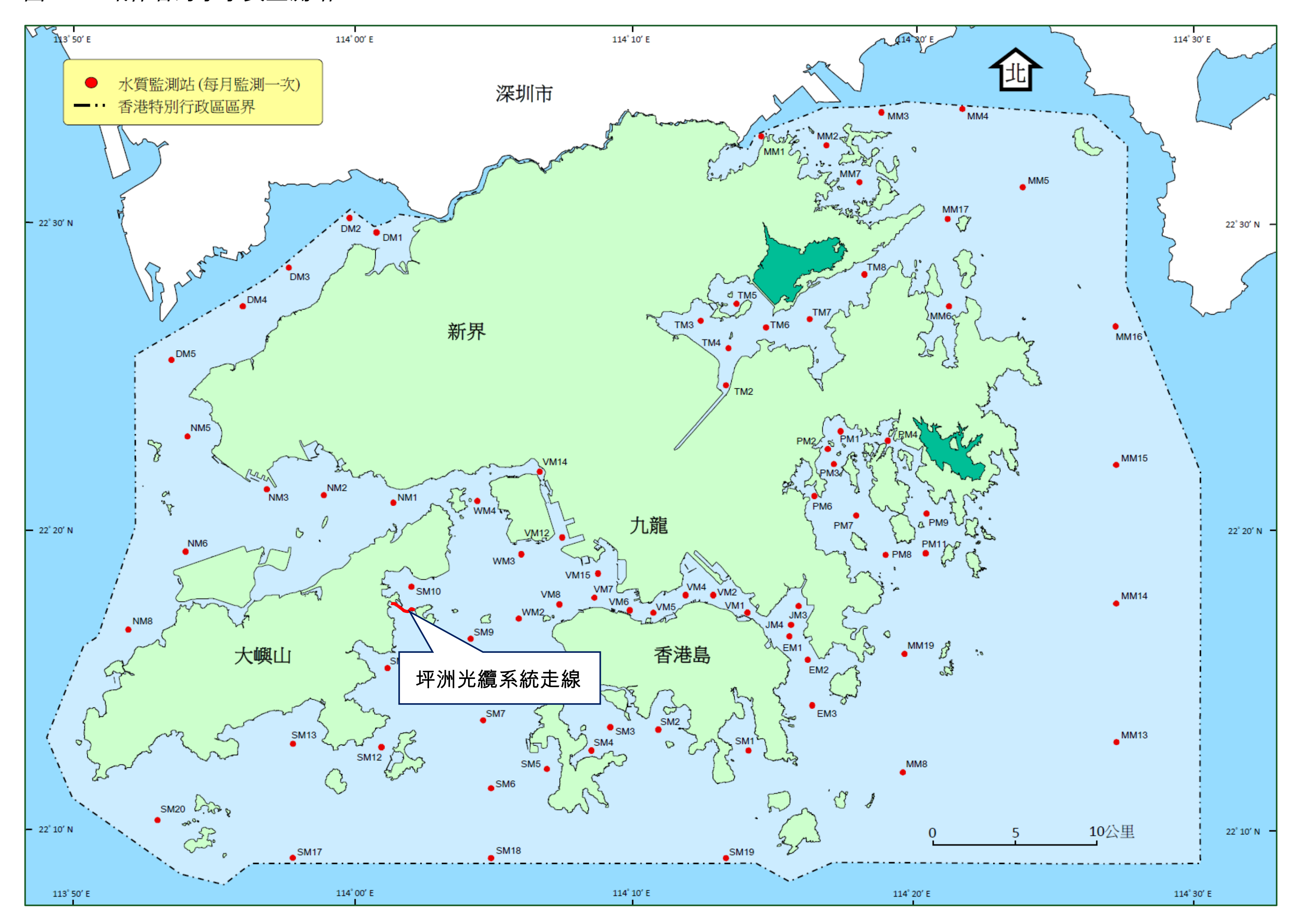
A.7.7 總括而言，透過落實建議的預防措施，預計光纜鋪設工程以及後續緊急維修工程不會對水質產生不良影響。

圖 A-1：香港的水質管制區



來源：環保署

圖 A-2：環保署海水水質監測站



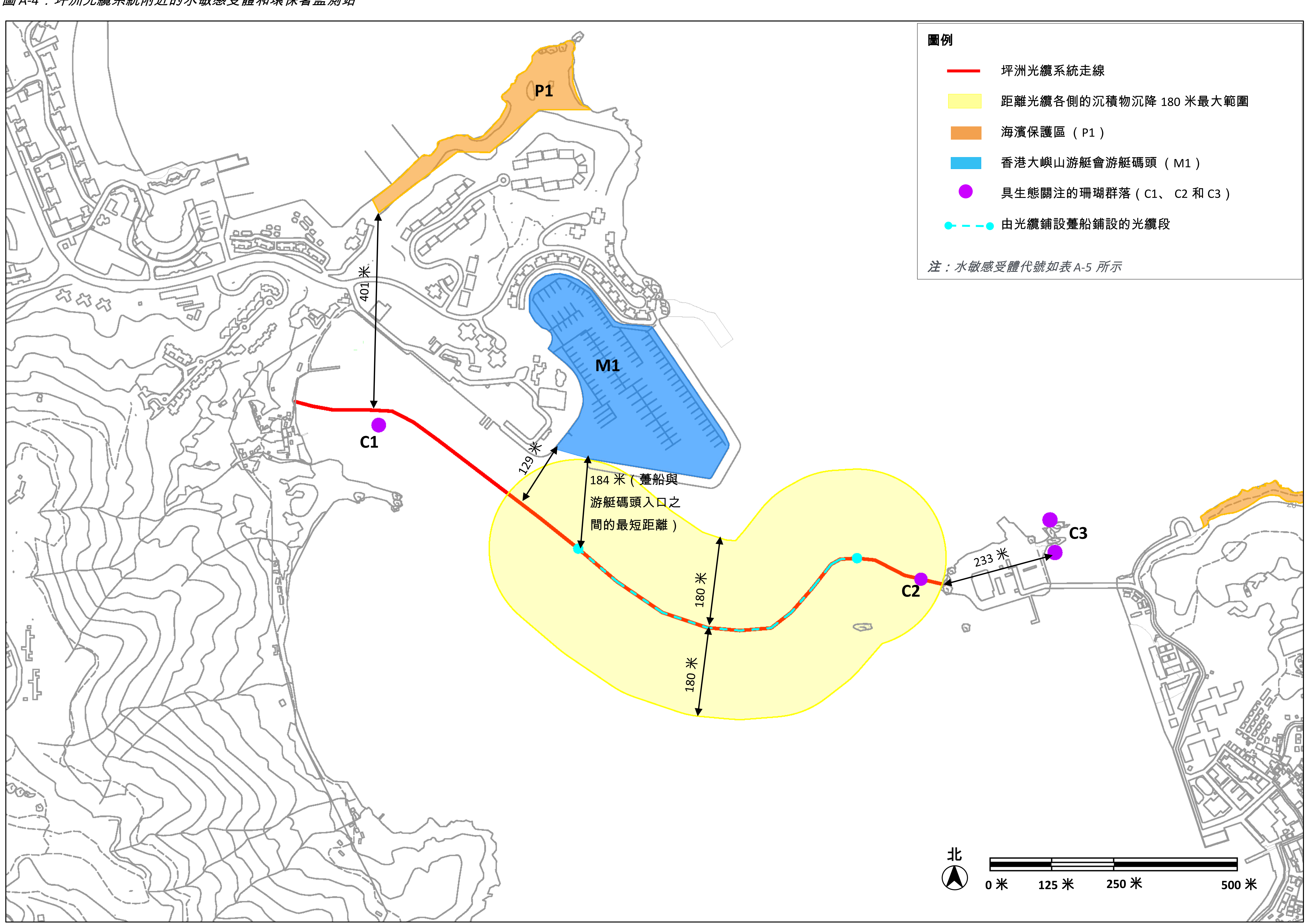
來源：環保署

圖 A-3：環保署海床沉積物監測站



來源：環保署

圖 A-4：坪洲光纜系統附近的水敏感受體和環保署監測站



附錄 A.1 其他光纜工程沉積物捲流計算參數綜述

項目	沉積物釋放率（每秒千克數）	初始濃度（每立方米千克數）	干擾深度（米）	干擾寬度（米）	最大橫截面面積（平方米）	損失率（%）	掩埋工具的速度（每秒/米）	原位乾燥密度（每立方米千克數）	水流速度（每秒/米）	沉積物羽流高度（米）	沉積物羽流寬度（米）
坪洲光纜系統（本項目）	**83.4**	**15.44**	**5**	**0.5**	**2.5**	**20**	**0.278**	**600**	**0.9**	**1**	**6**
採用數值的理由	*標準公式*	*標準公式*	*根據項目要求*	*根據項目要求*	*標準公式*	*項目中最壞的情況*	*被大多數其他項目採用*	*所有其他項目都採用*	*被大多數其他項目採用*	*被大多數其他項目採用*	*所有其他項目都採用*
與其他光纜工程沉積物捲流計算參數之比較											
海南 – 香港光纜系統（AEP-575/2020）	(i) 10（主要離岸部分 – 一般速度） (ii) 50（主要離岸部分 – 最大速度） (iii) 66.7（近岸部分）	(i) 1.85185（主要離岸部分 – 一般速度） (ii) 9.25925（主要離岸部分 – 最大速度） (iii) 66.7（近岸部分）	5	0.3	15	20	0.056（一般速度） 0.278（最大速度）	600	0.9	1	6
灣區互聯海底光纜系統 – 香港段（BtoBE-HK）- 舂坎角（AEP-573/2020）	83.4	15.44	5	0.5	2.5	20	0.278	600	0.9	1	6
東南亞 – 日本二號光纜系統 – 香港段（SJC2-HK）– 舂坎角（AEP-572/2020）	83.4	15.44	5	0.5	2.5	20	0.278	600	0.9	1	6
TKO Connect（TKO-C）光纜系統（AEP-570/2019）	83.4	15.44	5	0.5	2.5	20	0.278	600	0.9	1	6
港美（HKA）國際海底光纜 – 舂坎角（AEP-567/2019）	35.0	6.49	5	0.21	1.05	20	0.278	600	0.9	1	6
香港- 關島海底光纜系統（HK-G）（AEP-568/2019）	83.4	15.44	5	0.5	2.5	20	0.278	600	0.9	1	6
Ultra Express Link（UEL）– 將軍澳/柴灣（AEP- 543/2017）	83.4	15.44	5	0.5	2.5	20	0.278	600	0.9	1	6
太平洋光纜網路（PLCN），深水灣（AEP-539/2017）	83.4	15.44	5	0.5	2.5	20	0.278	600	0.9	1	6
亞非歐 1 號海纜系统 – 鶴咀（AEP-508/2016）	(i) 500 米至 2.5 公里=24.9 (ii) 2.5 公里至 27.65 公里=83.4	(i) 500 米至 2.5 公里=14.88 (ii) 2.5 公里至 27.65 公里=15.44	5	0.5	2.5	20	(i) 500 米至 2.5 公里=0.083 米每秒 (ii) 2.5 公里至 27.65 公里=0.278 米每秒	600	(i) 鶴咀附近=0.28 米每秒 (ii) 現有的光纜走廊=0.90 米每秒	1	6

附件 B　　海洋生態評估

目錄

主要文本

附錄

表格清單

圖表清單

B　海洋生態評估

B.1　簡介

B.1.1　本附件提供有關坪洲光纜系統鋪設工程的海洋生態影響評估，可結合**附件 A** 的水質評估一併閱讀。

B.1.2　本附件評估了由光纜鋪設工程引致的潛在生態影響，並就已確認的不利影響提出在適當情況下所需的措施。

B.2　相關法規與評估標準

B.2.1　適用於本研究的生態影響評估的相關本地法例、標準及相關指引包括：

- 《環境影響評估條例》第 499 章及《環境影響評估程序的技術備忘錄》（以下簡稱《環評技術備忘錄》）附件 8 和 16
- 《野生動物保護條例》第 170 章
- 《保護瀕危動植物物種條例》第 586 章及其附屬法例
- EIAO Guidance Note No. 6/2010 Some Observations on Ecological Assessment from the Environmental Impact Assessment Ordinance Perspective
- EIAO Guidance Note No. 7/2010 Ecological Baseline Survey for Ecological Assessment
- EIAO Guidance Note No. 11/2010 Methodologies for Marine Ecological Baseline Surveys
- 《海岸公園條例》第 476 章
- 《水污染管制條例》第 358 章

B.2.2　此外，一些國際公約亦就保護具有海洋生態重要性的物種和棲息地提供了框架，包括：

- 《瀕危野生動植物種國際貿易公約》
- 《國際自然保護聯盟瀕危物種紅色名錄》

B.3　基線狀況

項目地點和研究範圍

B.3.1　稔樹灣登陸點位於大嶼山東面的內灣。其潮間帶海岸線是一條相對較短的沙灘，南面連接天然岩岸。海岸線北部的人工海堤設有海上交通設施如碼頭。調查範圍的潮下海床為沙質海床，而沿南部岩岸則有大小不一的天然礫石。根據已獲核准的愉景灣分區計劃大綱圖（S/I-DB/4），該海岸位於住宅（丁類）地帶內，其主要目的是通過將現有的臨時結構重新發展為永久性建築物，以改善和升級現有的臨時結構。

B.3.2　大利登陸點是坪洲最西側的外露海域。其潮間帶海岸線是一段相對較短的天然岩石海岸。在近岸較淺區域（<10 米）的潮下海床被含有大量碎殼的沙質所覆蓋，而離岸較深區域

（>15 米）通常是泥質基底。根據已獲核准的坪洲分區計劃大綱圖（S/I-PC/12），該海岸位於綠化地帶用地內，其主要目的是通過自然特徵界定發展範圍的界限，以保護自然景觀及為當地居民和遊客提供被動康樂場所。

B.3.3 兩個登陸點位於南部水質管制區中間，是一個從大嶼山延伸至香港島的大型水質管制區。管制區的西部（大嶼山以南）和中部（南丫島）受珠江排放的季節性影響[參考文獻#1]，而東部（香港島以南）因强勁水流冲洗和距離污染源頭較遠，因而受較小影響。

B.4 評估方法

文獻探討

B.4.1 已就研究範圍及其周邊進行桌面研究，內容着重主要生態問題以及任何具有高度生態重要性物種或棲息地的存在。此外，文獻探討亦覆蓋海岸保護區、具特殊科學價值地點、海洋哺乳動物，及其他海洋生態資源（特別是底棲生物和珊瑚）等內容。

B.4.2 另外，亦審查了與本次評估相關的一些政府和私營部門報告及研究，包括但不限於以下：

- 規劃署（2013）。《具特殊科學價值地點登記冊》。
- 香港鯨豚研究計劃（2020）。《監察香港水域的海洋哺乳動物（2020-21）》。向漁護署提交的最終報告。
- 城大專業顧問有限公司（2002）。《香港海洋底棲生物群落顧問研究》。向漁護署提交的最終報告。
- Morton B. and Morton J. (1983) *The Sea Shore Ecology of Hong Kong.* HKU Press.
- Morton B. (2003) Marine Protected Areas in Hong Kong: Progress towards Coastal Zone Management (1977-2002) in Perspectives on Marine Environmental Change in Hong Kong and Southern China 1997-2001 (ed. B Morton), Hong Kong 2001, HKU Press, pp. 797-824.
- 漁護署（2005）。《香港物種探索：第 8 期》（2005 年 3 月）。

B.4.3 根據香港鯨豚研究計劃[參考文獻#2]，在 2020-21 監察年度期間，大嶼山西部沿岸和大嶼山（西南）調查區域北部多次發現中華白海豚踪跡，如**圖 B-1** 所示。鑒於光纜位於中華白海豚頻繁出沒區域外，因此這個物種並不會因光纜鋪設而受到不利影響。

B.4.4 根據同一調查[參考文獻#2]，江豚主要被發現於水口半島附近的近海水域和大鴉洲以南及以東離岸水域，而石鼓洲以西及東部調查區域的離岸水域則出現零星踪跡記錄，如**圖 B-2** 所示。光纜所在的坪洲和大嶼山之間並沒有江豚踪跡記錄。因此，該物種不會因光纜鋪設而受到不利影響。

1. 環保署（2018）。《2017 年香港海水水質報告》。
2. 香港鯨豚研究計劃（2020）。《監察香港水域的海洋哺乳動物（2020-21）》。向漁農自然護理署提交的最終報告。

B.4.5 根據漁護署[參考文獻#3]於 2002 年 1 月進行的海草床調查，在稔樹灣發現了一個面積為 1400 平方米的海草床，並被單一物種–*卵葉鹽藻*所覆蓋。該海草床位於距離擬議光纜走線約 137 米外，如**圖 B-3** 所示。預計海草床不會因光纜鋪設而受到不利影響。

實地考察

B.4.6 由於兩個登陸點的潮間帶和亞潮帶海洋環境現有知識有限，因此分別在濕季和旱季進行了生態調查，以填補欠缺的資料。在預計會對海床和海岸線有直接影響的地區進行了詳細調查。本項目的調查計劃見下**表 B-1**。

表 B-1：坪洲光纜系統 – 生態調查計劃

生態調查	濕季	旱季
潮間帶動物群調查	稔樹灣：2020 年 9 月 14 日/ 大利：2020 年 9 月 2 日	稔樹灣：2020 年 11 月 11 日/ 大利：2020 年 11 月 13 日
底棲抓樣調查	稔樹灣及大利：2020 年 9 月 13 日	稔樹灣及大利：2020 年 12 月 13 日
亞潮帶潛水調查	2020 年 10 月 1 日及 2020 年 10 月 10 日	

潮間帶動物群調查

B.4.7 如上表所示，潮間帶動物群調查於濕季和旱季各進行了一次。已沿海岸進行定性調查，以初步確認潮間帶海岸的一般物理狀況和主要物種的分佈情況，以及為定量調查確定具代表性的採樣點。

B.4.8 於合適的落潮期間，在擬議的光纜走線附近設置了三個向海並垂直於海岸（從高水位線到低水位線）的線樣帶。線樣帶於稔樹灣（I1-I3）和大利（I4-I6）的位置分別顯示於**圖 B-4** 和**圖 B-5**。

B.4.9 樣方（每個大小為 0.25 米 x 0.25 米）被放置在高、中、低潮帶，並對每個樣方中的所有動物群進行了鑑定和計數。固著生物則以樣方內每個物種的覆蓋百分比估算。

B.4.10 由於海岸主要由鵝卵石組成，因此未採集岩心樣本。

底棲抓樣調查

B.4.11 底棲樣本是在兩個光纜登陸點的沿岸水域採集。2020 年 9 月進行的濕季調查是在原有光纜走線的基礎上進行的，之後對走線作出了調整。2020 年 12 月進行的旱季調查中新增了 B1a、B5a 和 B7a 的採樣點，以按調整後的走線（現時走線）補充調查範圍。鑑於現時走線和原本走線十分接近，底棲調查的結果能代表現時的光纜走線。

3. 漁護署（2005）。《香港物種探索：第 8 期》（2005 年 3 月）。

B.4.12　在稔樹灣，有兩個採樣點（濕季調查中的 B1 和 B2，和旱季調查中的 B1a 和 B2）位於擬議的光纜走線上，而其他採樣點（濕季調查中的 B3 至 B4，和旱季調查中的 B1、B3 至 B4）則位於光纜走線附近，如**圖 B-4** 所示。

B.4.13　在大利，坪洲西面的一個小島，有兩個採樣點（濕季調查中的 B5 和 B6，及旱季調查中的 B5a 和 B8）位於擬議的光纜走線上，而其他採樣點（濕季調查中的 B7 和 B8，及旱季調查中的 B5、B6 和 B7a）均位於光纜走線附近，如**圖 B-5** 所示。

B.4.14　採樣點由船上的全球定位系統（GARMIN 78s）定位，細節見下**表 B-2**。濕季採樣於 2020 年 9 月 13 日在晴朗天氣下從落潮到退潮進行，而旱季採樣於 2020 年 12 月 13 日在晴朗天氣下從落潮到漲潮進行。在稔樹灣，兩個採樣月份的所有採樣點（B1 至 B4，及 B1a）的水深範圍為 3.0 米至 5.3 米。在大利，採樣點的水深範圍為 8.4 米至 13.3 米。

B.4.15　在每個採樣點，使用抓取採樣器（0.1 平方米採樣面積 x15 厘米咬入深度）採集了三個重複的沉積物樣本。所採集的樣本要達到至少三分之二的抓取體積被填充時才被接受。沉積物的質地和顏色已拍照作記錄。樣本用溫和的海水通過一疊篩孔尺寸為 1.0 毫米和 0.5 毫米的塑料篩箱冲洗。從殘留物中可以看到的大型動物會以人手放置到小塑膠瓶中。所有剩餘物會被轉移到一個塑膠容器中作臨時存放。

表 B-2：底棲採樣點的詳情

底棲樣本代號	WGS84 基準		濕季（13-09-2020）			旱季（13-12-2020）		
	緯度（N）	經度（E）	時間	深度	潮汐	時間	深度	潮汐
大嶼山稔樹灣								
B1	N 22° 17.476’	E 114° 01.317’	9:50	3.0 米	落潮	10:00	3.1 米	落潮
B1a	N 22° 17.505’	E 114° 01.317’	不適用			10:10	4.3 米	落潮
B2	N 22° 17.427’	E 114° 01.424’	10:00	4.7 米	落潮	10:50	5.3 米	落潮
B3	N 22° 17.472’	E 114° 01.381’	10:45	4.2 米	落潮	11:05	3.8 米	落潮
B4	N 22° 17.405’	E 114° 01.402’	10:55	4.1 米	落潮	11:45	4.6 米	落潮
坪洲大利								
B5	N 22° 17.349’	E 114° 01.816’	12:25	11.5 米	退潮	13:35	8.6 米	退潮
B5a	N 22° 17.370’	E 114° 01.844’	不適用			13:40	13.3 米	退潮
B6	N 22° 17.347’	E 114° 01.738’	12:35	12.3 米	退潮	14:25	12.6 米	漲潮
B7	N 22° 17.322’	E 114° 01.771’	13:14	8.4 米	退潮	不適用		
B7a	N 22° 17.407’	E 114° 01.815’	不適用			14:40	12.7 米	漲潮
B8	N 22° 17.376’	E 114° 01.776’	13:25	12.2 米	退潮	14:50	13.0 米	漲潮

B.4.16　到達實驗室後，樣本先以 70%乙醇溶液保存，然後用 1% 玫瑰紅 B 溶液染色。樣本被儲存一天，以確保足夠的保存及染色。採集到的動物群透過放大鏡從白色托盤上的沉積物殘留

物中分揀出來。為確保質量，隨機重新檢查了三分之一分選樣本的沉積物殘留物。在復查後並沒有發現遺漏的動物群。

B.4.17 採集的標本被鑑定為最低分類解析度。借助立體顯微鏡和復合顯微鏡，對標本的形態特徵進行了檢查。每個物種的個體數量只透過計算動物群的前部來記錄。每個物種的總生物量以保存濕重計算，透過將動物在濾紙上吸乾三分鐘，然後稱重至最接近 0.0001 克。

亞潮帶潛水調查

B.4.18 在兩個光纜登陸點的近岸水域進行了潛水調查。稔樹灣共有四個樣帶（T1 至 T4），如**圖 B-4** 所示，以評估潛在的直接和間接影響。T1 是一條從登陸點沿著擬議光纜走線鋪設的 150 米樣帶，而 T2 和 T3 是垂直於擬議光纜走線的 50 米樣帶。T4 是一條位於擬議光纜走線南面，靠近其天然岩石海岸線的 50 米樣帶。2020 年 10 月的調查是在原有光纜走線的基礎上進行的，之後對走線進行了調整。鑑於調整後的光纜走線（現時走線）與原有走線的十分接近，珊瑚潛水調查的結果仍能代表現時的光纜走線。

B.4.19 大利共有四個樣帶（T5 至 T8），如**圖 B-5** 所示，以評估潛在的直接和間接影響。T5 是一條從登陸點沿著擬議光纜走線鋪設的 150 米樣帶，T6 和 T7 是垂直於擬議光纜走線的 50 米樣帶，而 T8 是鋪設在擬議光纜走線以南，並靠近一個天然礁島的 50 米樣帶。每個樣帶的起點和終點都由船上的全球定位系統（GARMIN 78s）所固定。**表 B-3** 顯示了調查樣帶的細節。

表 B-3：珊瑚潛水調查樣帶的細節

樣帶代號	WGS84 基準（ITRF96 參考框架）				
	長度（米）	起點		終點	
		緯度（N）	經度（E）	緯度（N）	經度（E）
稔樹灣					
T1	150	N 22° 17.522’	E 114° 01.208’	N 22° 17.488’	E 114° 01.288’
T2	50	N 22° 17.501’	E 114° 01.231’	N 22° 17.525’	E 114° 01.243’
T3	50	N 22° 17.486’	E 114° 01.260’	N 22° 17.512’	E 114° 01.272’
T4	50	N 22° 17.463’	E 114° 01.279’	N 22° 17.443’	E 114° 01.310’
大利					
T5	150	N 22° 17.349’	E 114° 01.899’	N 22° 17.378’	E 114° 01.819’
T6	50	N 22° 17.367’	E 114° 01.886’	N 22° 17.342’	E 114° 01.877’
T7	50	N 22° 17.378’	E 114° 01.859’	N 22° 17.355’	E 114° 01.844’
T8	50	N 22° 17.333’	E 114° 01.821’	N 22° 17.335’	E 114° 01.790’

B.4.20 潛水調查分別於 2020 年 10 月 1 日（T1、T2、T5、T6）和 2020 年 10 月 10 日（T3、T4、T7、T8）完成。由於濁度非常高，稔樹灣的水能見度並不理想（0.5 至 1.0 米），而大利的水能見度更差（<0.3 米）。潛水測量員的視野有限，因此可能無法記錄到遠處的珊瑚（例如距離潛水測量員 > 1 米）。

B.4.21 透過參考 DeVantier et al.[參考文獻#4]，對所有樣帶進行了快速生態評估（REA），詳細方法見**附錄 B.1**。評估記錄了珊瑚群落的詳細資料，包括珊瑚類型（石珊瑚、八放珊瑚和黑珊瑚）、珊瑚屬或種、估計大小、相對豐度和健康狀況。通過快速生態評估調查，評估了香港水域已記錄珊瑚分類群的保育狀況。

B.5 調查結果

潮間帶調查結果

B.5.1 在稔樹灣和大利沿潮間帶進行了定性（步行）調查和定量樣方調查。所有記錄的生物群都被確定為最低可能的分類水平，詳細結果包含在**附錄 B.2** 中。

濕季潮間帶調查

B.5.2 在稔樹灣，步行調查期間記錄到低的生物群密度，共確認到 13 個物種。大量雙殼類*僧帽牡蠣*（*Saccostrea cucullata*）被發現附著在沙灘上的鵝卵石上，以及離光纜走線較遠的南邊海岸線岩岸。腹足動物*縱帶灘棲螺*（*Batillaria zonalis*）和*查加擬蟹守螺*（*Cerithidea diadjariensis*）亦發現在沙灘上相對較多。在大利，步行調查期間記錄到較低的生物群密度，共確認到 24 個物種。雙殼類*僧帽牡蠣*亦被大量發現於低潮帶區的岩岸上。

B.5.3 雖然在調查期間可以觀察到存在物種的分區模式，但在樣方調查中記錄的物種多樣性和豐度較低。由於三條線樣帶設立在擬議光纜走線附近，因此，定量調查僅限於海岸的一小部分。

旱季潮間帶調查

B.5.4 在稔樹灣，步行調查期間記錄到很低的生物群密度，共確認到 16 個物種。雙殼類*僧帽牡蠣*被發現大量附著在沙灘上的鵝卵石上，以及離光纜走線較遠的南邊海岸線岩岸。在大利，步行調查期間記錄到低的生物群密度，共確認到 23 個物種。在高潮帶區，發現大量腹足動物*粗糙濱螺*（*Littoraria articulata*），而在低潮帶區，則有大量雙殼類*僧帽牡蠣*。

B.5.5 雖然在調查期間可以觀察到存在物種的分區模式，但在樣方調查中記錄的物種多樣性和豐度較低。由於三條線樣帶設立在擬議光纜走線附近，因此，定量調查僅限於海岸的一小部分。

底棲抓樣調查結果

B.5.6 整體而言，採集到的 108 個分類群中有 103 個被鑑定為屬或種級別。最為多樣化的門別是環節動物門（44 種多毛類），其次是節肢動物門（12 種蟹類 + 8 種端足類 + 7 種蝦類 + 1 種蝦蛄類 + 1 種漣蟲類 + 1 種等足類）、軟體動物門（16 種雙殼類動物 + 6 種腹足類 + 1 個

4. DeVantier, L.M., De'ath G., Done, T.J., & Turak, E., 1998. Ecological Assessment of a Complex Natural System: A Case Study from the Great Barrier Reef. Ecological Applications 8 (2): 480-496.

烏賊物種）、脊索動物門（4 種蝦虎魚類群 + 1 種鰻魚類）、刺胞動物門（2 個海葵物種）、棘皮動物門（1 個海參物種）、紐形動物門（1 種類群）、扁形動物門（1 種類群）和星蟲動物門（1 種類群）。各門的總豐度和總生物量見**表 B-4**。

表 B-4：底棲調查中各門的總豐度和總生物量

門	豐度（個體數）	大約百分比	生物量（克）	大約百分比
濕季（2020 年 9 月 13 日）				
節肢動物門	696	70	11.4433	15
環節動物門	227	23	1.8629	2
軟體動物門	46	5	46.9663	61
紐形動物門	10	1	0.7552	1
脊索動物門	7	1	16.0169	21
棘皮動物門	1	0	0.4830	1
星蟲動物門	1	0	0.0246	0
小計	**988**	**100**	**77.5522**	**100**
旱季（2020 年 12 月 13 日）				
節肢動物門	1,179	82	13.6036	28
環節動物門	195	14	8.4411	18
軟體動物門	45	3	24.2390	51
紐形動物門	18	1	0.7144	1
刺胞動物門	2	0	0.0920	0
棘皮動物門	1	0	0.5545	1
甲殼亞門	1	0	0.2080	0
扁形動物門	1	0	0.0041	0
小計	**1442**	**100**	**47.8567**	**100**
總數	2430		125.0489	

注：0%：該門的總個體數/生物量小於所有標本的 1%

B.5.7 在濕季和旱季採樣中每個採樣點的每個門的站點豐度和相對豐度如下**表 B-5** 所示。

表 B-5：底棲調查中各門的站點豐度（N）和相對豐度百分比（REL. N）

	大嶼山稔樹灣										坪洲大利											
底棲樣本代號	B1		B1a		B2		B3		B4		B5		B5a		B6		B7		B7a		B8	
門	N (個體數)	REL. N (%)	N (個體數)	REL. N (%)	N (個體數)	REL. N (%)	N (個體數)	REL. N (%)	N (個體數)	REL. N (%)	N (個體數)	REL. N (%)	N (個體數)	REL. N (%)	N (個體數)	REL. N (%)	N (個體數)	REL. N (%)	N (個體數)	REL. N (%)	N (個體數)	REL. N (%)
濕季（2020 年 9 月 13 日）																						
環節動物門	20	74	-	-	24	35	31	56	16	37	-	-	52	84	37	44	17	3	-	-	30	39
節肢動物門	3	11	-	-	37	54	16	29	18	42	-	-	7	12	44	52	530	94	-	-	41	54
脊索動物門	1	4	-	-	1	1	1	2	2	5	-	-	-	-	1	2	1	1	-	-	-	-
棘皮動物門	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
軟體動物門	3	11	-	-	5	7	5	9	2	5	-	-	2	4	4	5	21	4	-	-	4	6
紐形動物門	-	-	-	-	1	1	1	2	5	12	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	2	3
星蟲動物門	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
小計	**27**	**100**	**-**	**-**	**69**	**100**	**55**	**100**	**43**	**100**	**-**	**-**	**62**	**100**	**86**	**100**	**569**	**100**	**-**	**-**	**77**	**100**
旱季（2020 年 12 月 13 日）																						
環節動物門	25	21	13	55	6	34	14	61	15	69	16	73	23	7	31	68	-	-	13	45	39	5
節肢動物門	93	78	5	21	5	28	4	18	3	14	2	10	318	91	4	9	-	-	3	11	742	95
刺胞動物門	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
甲殼亞門	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-
棘皮動物門	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
軟體動物門	2	2	3	13	4	23	-	-	2	10	2	10	8	3	9	20	-	-	10	35	5	1
紐形動物門	-	-	3	13	3	17	5	22	1	5	2	10	-	-	2	5	-	-	2	7	-	-
扁形動物門	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
小計	**120**	**100**	**24**	**100**	**18**	**100**	**23**	**100**	**22**	**100**	**22**	**100**	**352**	**100**	**46**	**100**	**-**	**-**	**29**	**100**	**786**	**100**
總數	147	100	24	100	97	100	78	100	65	100	22	100	414	100	132	100	569	100	29	100	863	100

注：

N：門的站點豐度（個體數）

Rel. N： 門在每個採樣地點的相對豐度（%）

0%：在採樣點，門的相對豐度小於 1%

B.5.8 在濕季期間，稔樹灣所有採樣點的站點豐度均處於低水平，環節動物門和節肢動物門是較爲常見的門別，而其他門別均具非常低的豐度。在大利，B5、B6 和 B8 採樣點的站點豐度處於低水平，環節動物門和節肢動物門爲常見的門別。然而，B7 採樣點的站點豐度非常高，當中節肢動物門是高度佔優勢的門別。這是由於在 B7 採樣點收集到的大量端足類動物。

B.5.9 在旱季期間，稔樹灣 B1 採樣點的站點豐度增加至 120 個體數，當中節肢動物門為最大量的門別。其他採樣點（B1a、B2 至 B4）的站點豐度均處於非常低水平，而相對常見的門別是環節動物門，其他門別的豐度則處於非常低水平。在大利，B5、B6 和 B7a 採樣點的站點豐度處於低水平，當中環節動物門為最常見的門別。然而，B5a 和 B8 採樣點的站點豐度非常高，當中節肢動物門是高度佔優勢的門別。B5a 和 B8 採樣點的高站點豐度是由於在該兩個採樣點收集到的端足類動物較多。

B.5.10 在濕季採樣中每個採樣地點最為大量的五種分類群顯示於**表 B-6**。在稔樹灣，沒有得出任何佔優勢或數量較多的分類群。在大利，採樣點之間的底棲群落不一。在 B5 採樣點，多毛綱*角海蛹*（*Ophelina acuminate*）為相對常見的物種，及後為多毛綱*東球須微齒吻沙蠶*（*Micronephtys sphaerocirrata*）。在 B6 和 B8 採樣點，發現到常見的端足類*巨亮鉤蝦*（*Cheiriphotis* sp.）、*鉤蝦*（*Ampelisca* sp.）、多毛綱*寡節甘吻沙蠶*（*Glycinde gurjanovae*）和*角海蛹*，這些物種均具低密度。在 B7 採樣點，端足類*巨亮鉤蝦*和*鉤蝦*均為高度佔優勢和高密度的物種。

表 B-6：濕季底棲調查中最為大量的五種分類群

樣本代號	組	種	密度 (個體數/平方米)	生物量 (克/平方米)	相對豐度 (%)
B1	P	*Glycinde gurjanovae*	37	0.0077	41
	P	*Aglaophamus dibranchis*	13	0.0107	15
	P	*Paralacydonia paradox*	13	0.0037	15
	B	*Theora lata*	10	0.0093	11
	F	*Taenioides anguillaris*	3	18.9163	4
B2	A	*Ampelisca* sp.	70	0.0157	30
	A	*Cheiriphotis* sp.	20	0.0050	9
	P	*Glycinde gurjanovae*	13	0.0063	6
	A	*Corophium* sp.	13	0.0027	6
	C	*Macrophthalmus* sp.	7	2.1463	3
B3	A	*Ampelisca* sp.	43	0.0100	24
	P	*Glycinde gurjanovae*	27	0.0133	15
	P	*Micronephtys sphaerocirrata*	23	0.0243	13
	P	*Lumbrineris* sp.	17	0.0537	9
	B	*Theora lata*	10	0.1543	5
B4	A	*Ampelisca* sp.	40	0.0150	28
	C	*Typhlocarcinops denticarpus*	17	5.1223	12

樣本代號	組	種	密度 (個體數/平方米)	生物量 (克/平方米)	相對豐度 (%)
	N	*Nemertea* spp.	17	0.8630	12
	P	*Micronephtys sphaerocirrata*	13	0.0070	9
	P	*Glycinde gurjanovae*	10	0.0033	7
B5	P	*Ophelina acuminata*	110	1.9183	53
	P	*Micronephtys sphaerocirrata*	30	0.0167	15
	A	*Cheiriphotis* sp.	10	0.0060	5
	P	*Glycinde gurjanovae*	10	0.0057	5
	P	*Harmothoe* sp.	7	0.0093	3
B6	A	*Cheiriphotis* sp.	80	0.0327	28
	A	*Ampelisca* sp.	57	0.0583	20
	P	*Glycinde gurjanovae*	27	0.1013	9
	P	*Ophelina acuminata*	20	0.2913	7
	G	*Turritella communis*	10	91.0337	3
B7	A	*Cheiriphotis* sp.	1,007	0.3573	53
	A	*Ampelisca* sp.	667	0.1507	35
	A	*Corophium* sp.	80	0.0080	4
	B	*Corbula sinensis*	53	43.2630	3
	P	*Harmothoe* sp.	17	0.2453	1
B8	A	*Cheiriphotis* sp.	110	0.0297	43
	P	*Ophelina acuminata*	30	0.6250	12
	A	*Ampelisca* sp.	20	0.0080	8
	P	*Glycinde gurjanovae*	17	0.0237	6
	P	*Prionospio malmgreni*	13	0.0267	5

注：

A = 端足類（Amphipod），B = 雙殼類（Bivalve）， F = 魚類（Fish），G = 腹足類（Gastropod），N = 紐形動物類（Nemertean），P = 多毛類（Polychaete）

wt = 0.00 克/平方米: 總生物量小於 0.01 克/平方米的試樣

B.5.11 **表 B-7** 顯示了於旱季採樣每個採樣點最為大量的五個分類群。在稔樹灣，B1 採樣點底棲群落的主要物種為端足類*鈎蝦*（*Ampelisca* sp.）和*沙鈎蝦*（*Byblis* sp.）。其他採樣點（B1a、B2 至 B4）較爲相似，均有非常低的密度和平均分佈，因此並沒有佔優勢或數量較多的分類群。在大利，採樣點之間的底棲群落均不同。在 B5、B6 和 B7a 採樣點，底棲群落較爲相似，均為低密度和平均分佈。多毛綱*角海蛹*為該處常見的多毛類動物。在 B5a 採樣點，底棲群落主要由端足類*鈎蝦*、*沙鈎蝦*和*巨亮鈎蝦*組成。在 B8 採樣點，底棲群落主要由端足類*鈎蝦*、*沙鈎蝦*和*巨亮鈎蝦*組成。與濕季採樣不同，由於有較多的端足類沙*鈎蝦*、*螺蠃蜚*（*Corophium* sp.）、*巨亮鈎蝦*、*葉鈎蝦*（*Jassa* sp.）和*壯角鈎蝦*（*Ericthonius pugnax*），B8 採樣點有較高的站點豐度。

表 B-7：旱季底棲調查中最為大量的五種分類群

樣本代號	組	種	密度 (個體數/平方米)	生物量 (克/平方米)	相對多寡 (%)
B1	A	*Ampelisca sp.*	137	0.0350	34
	A	*Byblis sp.*	107	0.0223	27
	C	*Xenophthalmus pinnotheroides*	23	19.2347	6
	P	*Ceratonereis marmorata*	23	0.6940	6
	A	*Cheiriphotis sp.*	23	0.0053	6
B1a	N	*Nemertea spp.*	10	0.0457	13
	P	*Micronephtys sphaerocirrata*	10	0.0013	13
	S	*Leptochela sp.*	7	0.0287	8
	P	*Ehlersileanira incisa hwanghaiensis*	7	0.0227	8
	P	*Glycinde gurjanovae*	7	0.0043	8
B2	N	*Nemertea spp.*	10	0.0650	17
	B	*Theora lata*	7	0.3690	11
	A	*Cheiriphotis sp.*	7	0.0100	11
	S	*Alpheus hoplocheles*	3	0.8190	6
	C	*Typhlocarcinops denticarpus*	3	0.7107	6
B3	N	*Nemertea spp.*	17	0.4437	22
	P	*Glycinde gurjanovae*	10	0.0053	13
	P	*Otopsis sp.*	10	0.0023	13
	C	*Scalopidia spinosipes*	7	1.4997	9
	P	*Ophelina acuminata*	7	0.0660	9
B4	P	*Ophelina acuminata*	10	0.0653	14
	P	*Micronephtys sphaerocirrata*	10	0.0040	14
	P	*Notomastus sp.*	7	0.0180	9
	P	*Glycinde gurjanovae*	7	0.0070	9
	Ec	*Colochirus quadrangularis*	3	1.8483	5
B5	P	*Sigambra hanaokai*	10	0.0137	14
	P	*Ophelina acuminata*	7	0.6400	9
	P	*Linopherus paucibranchiata*	7	0.0923	9
	N	*Nemertea spp.*	7	0.0190	9
	B	*Macoma candida*	3	8.0893	5
B5a	A	*Ampelisca sp.*	467	0.3050	40
	A	*Byblis sp.*	447	0.3260	38
	A	*Cheiriphotis sp.*	110	0.1983	9
	P	*Prionospio malmgreni*	13	0.0350	1
	A	*Jassa sp.*	13	0.0043	1
B6	P	*Ophelina acuminata*	33	2.7863	22
	P	*Glycera chirori*	13	0.4483	9
	P	*Terebellides stroemii*	13	0.3943	9
	B	*Solen brevissimus*	10	4.5503	7
	P	*Aglaophamus sinensis*	10	0.2050	7
B7a	P	*Ophelina acuminata*	20	1.8977	21
	B	*Theora lata*	17	1.5097	17

樣本代號	組	種	密度 (個體數/平方米)	生物量 (克/平方米)	相對多寡 (%)
	B	*Nitidotellina lischkei*	10	1.4357	10
	N	*Nemertea spp.*	7	0.5453	7
	P	*Notomastus sp.*	7	0.2047	7
B8	A	*Byblis sp.*	1927	0.7107	74
	A	*Corophium sp.*	170	0.0880	6
	A	*Cheiriphotis sp.*	153	0.0703	6
	A	*Jassa sp.*	107	0.0217	4
	A	*Ericthonius pugnax*	80	0.0430	3

注：

A = 端足類（Amphipod）, B = 雙殼類（Bivalve）, C = 螃蟹類（Crab）, Ec = 棘皮動物類（Echinoderm），N = 紐形動物類（Nemertean），P = 多毛類（Polychaete）, S = 蝦類（Shrimp）

wt = 0.00 克/平方米: 總生物量小於 0.01 克/平方米的試樣

B.5.12 每個採樣點的物種數量、群落密度、群落生物量、香農-韋弗多樣性指數（H'）和皮盧物種均勻度（J）見下**表 B-8**。一般而言，群落參數（特別是群落密度）的時空差異主要是由端足類分類群的豐度變化所導致的。

表 B-8：底棲調查中的物種數量、群落密度、群落生物量、香農-韋弗多樣性指數（H'）和皮盧物種均勻度（J）

	季節	樣本代號										
		B1	B1a	B2	B3	B4	B5	B5a	B6	B7	Ba	B8
物種數量 (物種/0.3 平方米)	濕季	9	不適用	28	22	17	15	不適用	23	20	不適用	18
	旱季	23	17	14	12	16	17	31	19	不適用	13	28
群落密度 (個體數/平方米)	濕季	90	不適用	230	183	143	207	不適用	287	1897	不適用	257
	旱季	400	80	60	77	73	73	1173	153	不適用	97	2620
群落生物量 (克/平方米)	濕季	19.87	不適用	18.86	28.92	12.45	10.97	不適用	102.11	57.45	不適用	7.87
	旱季	49.92	2.20	3.02	5.19	6.16	23.24	21.95	26.99	不適用	13.54	7.33
香農-韋弗多樣性指數 *H'*	濕季	1.79	不適用	2.79	2.59	2.42	1.77	不適用	2.47	1.21	不適用	2.14
	旱季	2.15	2.73	2.55	2.32	2.67	2.75	1.63	2.68	不適用	2.37	1.19
皮盧物種均勻度 *J*	濕季	0.81	不適用	0.84	0.84	0.86	0.65	不適用	0.79	0.40	不適用	0.74
	旱季	0.69	0.96	0.97	0.93	0.96	0.97	0.47	0.91	不適用	0.92	0.36

B.5.13 在稔樹灣（B1 至 B4、B1a）的濕季採樣期間，B1 採樣點的物種數量和群落密度較低。當中一個多毛類物種相比其他分類群的豐度較高，導致不平均的分類群分佈，以及中等的 *J* 值和較低的 *H’*值。在旱季採樣期間，端足類分類群的豐度較高。物種數量和群落密度均有所增加。另外，不平均的分類群分佈導致較低的 J 值。由於有較高的物種數量和較低的物種平均度，*H’*值在整體上有輕微增長。

B.5.14 在 B2 至 B4 採樣點，濕季採樣期間的物種數量和群落密度處於低至中等水平。由於端足類分類群的數量相對較多，因此導致不平均的分類群分佈及中等的 *J* 值。整體上，*H’*值處於中等水平。在旱季採樣期間，由於沒有發現端足類動物，物種數量和群落密度減少至低水平。較為平均的分類群分佈導致了 *J* 值的增長。整體而言，較低物種數量和較高物質平均度使 *H’*值維持在中等水平。

B.5.15 在旱季採樣期間，新增的 B1a 採樣點的物種數量和群落密度均處於低水平。平均的分類群分佈導致較高的 *J* 值。整體而言，*H’*值處於中等水平。

B.5.16 在濕季採樣期間，採樣點的群落生物量介乎於低至中等水平之間。群落生物量取決於是否採集到體型較大的樣本，例如在 B1 採樣點（1 個體數，5.67 克）和 B3 採樣點（1 個體數，8.14 克）採集到的蝦虎魚類群，*鰻鰕虎魚*（*Taenioides anguillaris*）。在旱季採樣期間，B1 採樣點的群落生物量較高，因爲採集到較大型的雙殼類，*伊薩伯雪蛤*（*Clausinella isabellina*）（1 個體數，7.51 克）和蟹類，*豆形短眼蟹*（*Xenophthalmus pinnotheroides*）（7 個體數，5.77 克）。由於缺乏體型較大的樣本，其他採樣點（B2 至 B4、B1a）則維持在低水平。

B.5.17 在大利（B5 至 B8、 B5a、B7a），B5、B6 和 B8 採樣點的物種數量在第一次採樣中處於低至中等水平。中等水平的群落密度主要由 1 至 2 個分類群組成，因而導致低至中等的 *J* 值和 *H’*值。B6 採樣點有較高的群落生物量，由少數大型腹足類，*歐洲錐螺*（*Turritella communis*）（3 個體數，27.31 克）組成。其他兩個採樣點，B5 和 B8，則有較低的群落生物量。

B.5.18 如上述提及，B7 採樣點的底棲群落與其他採樣點不同，首次採樣時發現的底棲群落以 2 至 3 個端足類群分類群為主。該採樣點的物種數量處於中等水平，但其群落密度非常高。這個以少數分類群爲主的底棲群落導致了較低的 *J* 值和 *H’*值。由於採集到中等數量的雙殼類*抱蛤*（*Corbula sinensis*）（16 個體數，12.98 克），使群落生物量維持在中等水平。

B.5.19 在旱季採樣期間，B5 和 B6 採樣點的物種數量較爲相似，而群落密度則減少。較爲平均的分類群分佈導致較高的 *J* 值和 *H’*值。群落生物量則維持中等水平。

B.5.20 與 B5 採樣點相似，新增的 B7a 採樣點的物種數量、群落密度和群落生物量均處於低至中等水平。平均的分類群分佈導致較高的 *J* 值和中等的 *H’*值。

B.5.21 在 B8 採樣點，由於受少數的端足類分類群主導，第二次採樣的物種數量和群落密度均有顯著增長。由少數分類群主導的情況導致出現較低的 *J* 值和 *H*值。然而，群落生物量則維持在低水平。

B.5.22 與 B8 採樣點相似，由於受少數端足類分類群主導，新增的 B5a 採樣點的物種數量和群落密度較高。由少數分類群主導的情況導致出現較低的 *J* 值（0.47）和 *H′*值（1.63）。然而，群落生物量則維持在中等水平。

亞潮帶潛水調查結果

B.5.23 **表 B-9** 顯示了所有珊瑚潛水調查樣帶的快速生態評估（REA）基底屬性。一般而言，稔樹灣主要基底為沙質，並位於非常淺和有一些巨石的內灣內，如 T1、T2 和 T3 樣帶所發現。

B.5.24 位於大利的近岸基底是在淺水區（5 至 10 米）內帶有很多碎殼的沙床，而離岸基底是在深水區（>10 米）內的泥或粉沙。

表 B-9：瑚潛水調查樣帶的快速生態評估基底屬性

	大嶼山稔樹灣				坪洲大利			
樣帶代號	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
水深（米）	1-2	1-1.5	1.5-2	2	5-13	8-10	10-12	8-10
硬質基底								
基岩/連續鋪築	-	-	-	-	-	-	-	-
巨石 (直徑>50 厘米)	14	20	20		-	-	-	-
巨石 (直徑 <50 厘米)	-	-	-	-	-	-	-	-
礫石	-	-	-	-	-	-	-	-
其他	-	-	-	-	-	-	-	-
軟質基底								
沙	86	80	80	100	66*	100*	-	-
黏泥/粉沙	-	-	-	-	34	-	100	100
總數	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

注：*沙質基底帶有碎殼

B.5.25 下表 **B-10** 顯示在稔樹灣四條樣帶的快速生態評估屬性和珊瑚分類群。一共發現了五個石珊瑚物種。圖 **B.6** 顯示了在稔樹灣發現的珊瑚照片。在 T1 樣帶，發現覆蓋了樣帶 4%的三個石珊瑚物種，包括*秘密角蜂巢珊瑚*（*Favites abdita*）、*鋸齒刺星珊瑚*（*Cyphastrea serailia*）和*柱角孔珊瑚*（*Goniopora columna*）。在 T2 樣帶，石珊瑚*堡壘扁腦珊瑚*（*Platygyra carnosa*）和*鋸齒刺星珊瑚*覆蓋了樣帶的 3%。在 T3 樣帶，石珊瑚*柱角孔珊瑚*和*羅氏菊珊瑚*（*Favia rotumana*）覆蓋了樣帶的 3%。所有已記錄的珊瑚群落均生長在大小不同的巨石上，並處於健康狀態。它們的豐度被評級為「1 稀有」至「2 不常見」。另外，T4 樣帶並沒有發現珊瑚。

B.5.26 下表 **B-11** 顯示在大利四條樣帶的快速生態評估屬性和珊瑚分類群。只發現到一個軟珊瑚（八放珊瑚）物種。圖 **B.7** 顯示了在大利發現的珊瑚照片。沿 T5、T6 和 T7 樣帶發現了*斯氏棘海鰓*（*Pteroeides sparmannii*），並覆蓋樣帶的 1%（等級 0.5）。沿所有樣帶，只有 1 至 2 個高 10 至 20 厘米的珊瑚群落。這些珊瑚群落被發現於沙或泥質海床，並只有少量分佈，而其豐度被評級為「1 稀有」。所有已記錄的珊瑚群落均處於健康狀態。另外，T8 樣帶並沒有發現珊瑚。

表 B-10：在稔樹灣珊瑚調查樣帶的快速生態調查生態屬性和珊瑚分類群

樣帶代號	生態屬性	等級	覆蓋百分比	屬 / 種	群落數量	大小*	分類群豐度等級	豐度	健康狀況
T1	石珊瑚	0.5	4%	*Favites abdita*	1	w: 80-100 厘米	1	稀有	健康
				Cyphastrea serailia	4	w: 30-50 厘米	2	不常見	健康
				Goniopora columna	2	w: 30-50 厘米	1	稀有	健康
T2	石珊瑚	0.5	3%	*Platygyra carnosa*	1	w: 50 厘米	1	稀有	健康
				Cyphastrea serailia	2	w: 30-50 厘米	1	稀有	健康
T3	石珊瑚	0.5	3%	*Goniopora columna*	2	w: 40-50 厘米	1	稀有	健康
				Favia rotumana	1	w: 20-30 厘米	1	稀有	健康
T4	\								

注： * w: 寬度; h: 高度

表 B-11：在大利珊瑚調查樣帶的快速生態調查生態屬性和珊瑚分類群

樣帶代號	生態屬性	等級	覆蓋百分比	屬 / 種	群落數量	大小*	分類群豐度等級	豐度	健康狀況
T5	八放珊瑚	0.5	1%	*Pteroeides sparmannii*	2	h: 10 厘米	1	稀有	健康
T6	八放珊瑚	0.5	1%	*Pteroeides sparmannii*	1	h: 10 厘米	1	稀有	健康
T7	八放珊瑚	0.5	1%	*Pteroeides sparmannii*	1	h: 20 厘米	1	稀有	健康
T8	\								

注： * w: 寬度; h: 高度

B.6 生態價值評估

潮間帶生物群

B.6.1 調查區域的潮間帶生物群評估顯示於**表 B-12**。

表 B-12：調查區域的潮間帶生物群評估

準則	潮間帶生物群
天然性	稔樹灣：天然沙岸 大利：天然岩石岸
生境面積的大小	小
多樣化	稔樹灣：低生物多樣化 大利：低生物多樣化
稀有程度	在香港普遍常見
再造性	不可再造
零碎性	不零碎
生態聯繫	與公海相連
潛在價值	不適用
哺育場/繁育場	未發現
久遠程度	未知
豐度 /野生生物的數量	稔樹灣：低 大利：低
生態價值	**稔樹灣：低** **大利：低**

B.6.2 根據濕季和旱季調查結果，在稔樹灣和大利的潮間帶生物群具低或低至中等的生物多樣化。 另外，並沒有發現任何具保育重要性的物種。所記錄的潮間帶生物群均是常見和廣泛分佈在香港沿岸的物種。潮間帶生物群的生態價值被界定為「低」。因此，擬議海底光纜項目的直接和間接生態影響預計為可接受的。

底棲環境

B.6.3 調查區域的底棲環境評估顯示於下**表 B-13**。根據濕季和旱季調查結果，稔樹灣的潮間帶生物群被界定爲低至中等的生物多樣化、豐度和生物量。此外，並沒有發現任何具保育重要性的物種。調整後的光纜走線已避免在生物多樣化和豐度相對較高的 B1 採樣點進行鋪設。

B.6.4 底棲群落的生態價值被界定為「低」。在大利，底棲群落具有低至中等的生物多樣化，以及變化較大的豐度和生物量。此外，並沒有發現任何具保育重要性的物種。在 B7 和 B5a 採樣點的端足類豐度較高，可能成爲其他較高營養級動物群的食物來源。底棲群落的生態

價值被界定為「低至中等」。雖然調整後的光纜走線覆蓋了兩個有較高群落豐度的地點（B5a 和 B8），群落豐度可能受短壽命的端足類入添和自然死亡所波動。

表 B-13：調查區域的底棲環境評估

準則	底棲環境
天然性	稔樹灣：天然軟泥基底 大利：天然軟泥基底（除 B7 和 B5a 採樣點外）
生境面積的大小	小
多樣化	稔樹灣：低至中生物多樣化 大利：低至中生物多樣化
稀有程度	在香港普遍常見
再造性	不可再造
零碎性	不零碎
生態聯繫	稔樹灣：與公海相連 大利：整體上與公海相連。高端足類豐度可能成爲較高營養級動物群的食物來源
潛在價值	不適用
哺育場/繁育場	未發現
久遠程度	未知
豐度 /野生生物的數量	稔樹灣：低至中等 大利：低至中等
生態價值	**稔樹灣：低** **大利：低至中等**

珊瑚群落

B.6.5 調查區域的珊瑚群落評估顯示於**表 B-14**。

表 B-14：調查區域的珊瑚群落評估

準則	底棲環境
天然性	稔樹灣：帶有巨石的天然沙質基底 大利：天然沙質或泥質基底
生境面積的大小	小
多樣化	稔樹灣：較少珊瑚物種數量 大利：非常少珊瑚物種數量
稀有程度	在香港普遍常見
再造性	不可再造
零碎性	不零碎
生態聯繫	與公海相連
潛在價值	不適用
哺育場/繁育場	未發現

準則	底棲環境
久遠程度	未知
豐度 /野生生物的數量	稔樹灣：低珊瑚豐度 大利：非常低珊瑚豐度
生態價值	**稔樹灣：低** **大利：非常低**

B.6.6 在稔樹灣，珊瑚群落的特徵是物種數量和豐度都較低。只有在沙質基底和大石上才有抗逆的石珊瑚物種。所記錄的珊瑚分類群在香港水域較爲常見並廣泛分佈。珊瑚群落的生態價值被歸類為「低」。就擬議海底光纜項目的生態影響而言，有三個石珊瑚物種（共七個群落）生長在沿擬議走線的巨石上。光纜部署將直接導致這些珊瑚的損失。為避免該直接影響，光纜走線可遷離南面的岩石海岸線。帶有珊瑚的亞潮帶巨石將能遠離北面的人工海堤。如海底光纜走線無法改變，由合資格的珊瑚專家進行珊瑚移位將是一個可能的緩解措施。由於所記錄的珊瑚物種具有高濁度耐受性，光纜部署的間接影響將是可接受的。事實上，任何海事工程（例如挖掘）的規模和時間都應盡量減少，以避免不可預測的生態影響。

B.6.7 在大利，珊瑚群落的特徵是物種數量和豐度均非常低。此外，並沒有發現任何具保育重要性的物種。該處有一些廣泛分佈於香港水域的海鰓類物種群落。珊瑚群落的生態價值被界定爲「非常低」。因此，擬議海底光纜項目產生的直接和間接生態影響將是可接受的。

B.7 潛在生態影響

B.7.1 有關發展的潛在生態影響評估使用以下的協議。生態影響的分類如下：

- 對潮間帶和亞潮帶生物群的直接影響
- 對海洋哺乳動物的直接影響
- 對綠化地帶中的動植物的直接影響
- 對具保育重要性物種的直接和間接影響
- 對海草床的直接和間接影響
- 對潮間帶和亞潮帶生物群的間接影響
- 對海洋哺乳動物的間接影響
- 運作期間的潛在影響

B.7.2 根據《環評技術備忘錄》附件 8 中闡明的避免原則，通過設計變更減少不利生態影響的潛力被考慮到 (a) 其技術可行性和 (b) 其必要性，考慮到預計影響的程度。

B.7.3 有關在鋪設過程中用作最小化和補償剩餘生態影響的附加措施亦將提及。預計不可避免的殘餘影響，假設已實施所有提議的緩解措施，已盡可能詳細和量化列出。

對潮間帶和亞潮帶生物群的直接影響

B.7.4 光纜溝槽沿線的潮間帶和亞潮帶軟底生物群將在短期內直接受到影響。然而，當光纜鋪設工作完成後，與安裝活動開始前存在群落相似的軟底生物群預計將重新定居在軟底棲息地。因此，預計對軟底生物群的直接影響是短暫和不顯著的。

B.7.5 由於光纜將鋪設在已有的登陸管道或位於岸頂的接線盒中，沿海岸線的亞潮帶岩石和沙質棲息地將不會受到影響。光纜將由潛水員在靠近登陸點的淺水區內鋪設，以避免對硬底棲息地的直接影響，並通過選擇珊瑚覆蓋率較低的軟底棲息地的路線以盡量減少對珊瑚群落的影響。

B.7.6 光纜走線已避開如岩石海床、巨石等硬質基底上的珊瑚群落，因爲光纜只能鋪設在由沙或泥組成的海床下。然而，在大利登陸點附近，珊瑚潛水調查在光纜將鋪設的亞潮帶軟泥基底上發現了低覆蓋率的*斯氏棘海鰓*。該物種廣泛分佈於香港水域，而且不是具保育重要性的物種，整體而言，在此區域內的珊瑚被評估為具有非常低的生態價值。岸端光纜安裝工程將由潛水員使用手動沖噴工具進行。在人手安裝過程中，通過對光纜走線進行小幅度調整，能避免對珊瑚群落的直接影響。

對海洋哺乳動物的直接影響

B.7.7 高速船隻造成的碰撞（例如以每小時超過 40 公里的速度行駛）相信對鯨類動物會構成重大風險。然而，鑑於光纜鋪設躉船的最高速度僅為每小時 1 公里，而且光纜走線位於海洋哺乳動物經常出沒的區域之外，船隻與鯨類動物相撞的風險將較爲低。因此，預計不會因船隻碰撞而對海洋哺乳動物造成直接影響。

對綠化地帶的動植物的直接影響

B.7.8 大利現有的登陸管/光纜接線盒和一小部分的光纜走線位於被劃爲綠化地帶的土地範圍內，並沿大利的海岸線延伸。考慮到在登陸點進行的光纜鋪設工程規模小且時間很短，因此在登陸點，亦即綠化地帶內進行的工程所產生的影響並不顯著。只有小量現有的軟沙會被移除，並在工程後恢復原狀。這些工程將會是最小化和暫時性的。此外，動植物將不會受影響，而工作範圍將在陸上工程完成後回復原狀。整體而言，本項目將不會引致任何陸上生態影響。因此，綠化地帶將不會因本項目而造成永久性影響。

B.7.9 綠化地帶内的工程區域為一部分被鵝卵石和貝殼覆蓋的岩石海岸，而現有的光纜接線盒則位於混凝土硬支撐區域內，所記錄的潮間帶動物群主要被發現於低潮帶區。根據桌面研究和調查，在工程區域內並沒有確定具有保育重要性的物種。

對具保育重要性物種的直接和間接影響

B.7.10 根據文獻探討和調查結果，預計坪洲光纜系統大部分的安裝和運作將不會直接或間接影響任何具保育重要性的物種。在稔樹灣的潛水樣帶上，發現了三個石珊瑚物種（共七個群

落）生長在巨石上。就此，已對光纜走線進行調整，並遠離南面的岩石海岸線，以避免橫越這些巨石及避免對石珊瑚群落造成直接影響。

B.7.11 在稔樹灣的潛水樣帶上，共發現了五個石珊瑚物種，而其中三個物種（*秘密角蜂巢珊瑚*、*堡壘扁腦珊瑚*及*柱角孔珊瑚*）在《國際自然保護聯盟瀕危物種紅色名錄》中屬「近危」等級，具有相對較高的保護現狀。這些物種的數量變化在國際層面上被定義爲接近瀕危或有可能在不久的將來成為瀕危或滅絕物種的類別。這些石珊瑚物種亦被列在《瀕危野生動植物種國際貿易公約》的附錄 II 中。

B.7.12 *秘密角蜂巢珊瑚*和*柱角孔珊瑚*均廣泛分佈在香港水域，而*堡壘扁腦珊瑚*則通常被發現於香港東部和東北部水域。這些物種均被界定為對沉降具耐受性（*秘密角蜂巢珊瑚*[參考文獻#5-6]；*堡壘扁腦珊瑚*[參考文獻#7]；*柱角孔珊瑚*[參考文獻#5、8]）。預計對這些物種的間接影響屬低顯著性。

對海草床的直接和間接影響

B.7.13 根據文獻探討，稔樹灣曾於 2002 年[參考文獻#3]記錄到一個*卵葉鹽藻*海草床。如**圖 B-3** 所示，它位於距離擬議光纜走線約 137 米外。然而，沿本項目的潮間帶調查樣帶上，並沒有發現任何海草。因此，預計不會對海草床造成直接影響。

B.7.14 岸端光纜的埋設工程將由潛水員使用手動沖噴工具在距離稔樹灣登陸點 673 米外的光纜段進行。預計不會造成任何水質及沉積物干擾的不利影響。因此，預計不會對海草床造成間接影響。

對潮間帶和亞潮帶生物群的間接影響

B.7.15 根據多個光纜項目共同採用的一些假設，包括光纜鋪設躉船的前進速度被限制為最快每小時 1 公里，預計在使用光纜埋設工具期間受到干擾的沉積物將很快沉降回原貌。

B.7.16 如**附件 A** 的水質評估所得出的結論，在建議的緩解措施實行的情況下，預計光纜安裝工程不會對水質造成顯著不利影響。光纜安裝工程所產生的任何羽流的最大範圍為 180 米，是根據利用光纜鋪設躉船後面拖拉鋪設工具進行光纜安裝工程計算的。然而，岸端光纜部分將由潛水員使用功率較小的手持工具安裝。因此，任何沉積物羽流都可能少於埋設工具引起的沉積物羽流。在此基礎上，預計安裝坪洲光纜系統不會對潮間帶和亞潮帶生物群產生顯著不利影響。

5. Yeemin, T., Pengsakun, S., Yucharoen, M., Klinthong, W., Sangmanee, K., Sutthacheep, M., 2013. Long-term changes in coral communities under stress from sediment. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography 96, 32-40.
6. 漁護署（2016）。〈香港常見珊瑚圖鑑〉68 頁。
7. Dellisanti, W., Tsang, R.H.L., Ang Jr, P., Wu, J.J., Wells, M.L., Chan, L.L., 2020. Metabolic performance and thermal and salinity tolerance of the coral Platygyra carnosa in Hong Kong waters. Marine Pollution Bulletin 153, 1110005.
8. Wong, C.C., 2001. The responses of two scleractinian corals, Platygyra sinensis and Goniopora cohmna, to sedimentation and burial. A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Philosophy in Environmental Science. The Chinese University of Hong Kong, pp 135.

對海洋哺乳動物的間接影響

B.7.17 在光纜鋪設工作期間，預計會因船舶和沖噴器而增加水底噪音和振動。

B.7.18 有關江豚的研究顯示，其產生聲納信號峰值頻率為 142kHz。關於潛在的施工階段影響，海中沖噴工序和光纜鋪設躉船通常發出的聲音範圍為 0.02 至 1kHz， 這通常低於江豚的聽覺範圍。施工噪音水平一般也低於中華白海豚的 8 至 90kHz 聽力範圍，雖然這個物種在其首選的香港西部水域河口棲息地外並不常見。

B.7.19 考慮到海床沖噴工具和大型船舶通常會發出聲音，但該聲納接觸點通常低於江豚和中華白海豚的聽覺範圍，而且在光纜走線附近並沒有發現海洋哺乳動物，因此預計沖噴工具和船隻的運作不會對海洋哺乳動物造成間接影響。

運作期間的影響

B.7.20 在坪洲光纜系統正常運作期間，預計不會對海洋生態資源造成影響。然而，如果光纜受損壞，則需在該位置進行維修。光纜維修工程將利用掩埋工具或潛水員使用功率與光纜安裝過程中使用的工具相同或更低的沖噴工具進行，因此，可以預期維修完成後不久，海床自然恢復到工程前的水平和狀況，類似於光纜安裝工程的情況。預計未來任何光纜維修工程所產生的影響會比光纜安裝時小，因此在運作期間不會對海洋生態造成不利影響。

B.8 光纜鋪設過程中的緩解措施

B.8.1 根據《環評技術備忘錄》中海洋生態影響評估，減緩海洋生態影響的總方針，按照優先順序，如下：

- **避免。**採取恰當的方案，最大程度地避免潛在影響。
- **最小化。**對於一些不可避免的影響，可以採取適當及可行的方法，如限制作業強度（如挖泥速率）或限時與限制作業使影響達到最小化。
- **補償。**重要物種與棲息地的損失可以透過在其它地方提供以作補償。有可能的話，必須考慮加強及其它保育措施。

B.8.2 根據上文，緩解措施的討論如下。

避免影響

B.8.3 通過選址登陸點和光纜的走線來避免對珊瑚群落的直接影響，並通過使用光纜鋪設技術，最大限度地減少對海洋環境的干擾，使光纜鋪設過程中避免了對海洋生態資源的影響。坪洲光纜系統走線經過仔細考慮，以盡可能最大限度地擴闊與已知的受生態關注的珊瑚群落的距離。

B.8.4 岸端光纜鋪設工程（距稔樹灣登陸點 637 米和距大利登陸點 188 米）將會由潛水員使用手動沖噴工具進行。在 2020 年 10 月進行的珊瑚潛水調查顯示，該地區的珊瑚覆蓋密度較

低。因此，潛水員會在鋪設過程中對光纜走線進行小幅調整，以避免對珊瑚群落產生直接影響。

B.8.5 因此，預計不會對稔樹灣和大利附近光纜走線的珊瑚群落產生不利的直接影響。

減少影響

B.8.6 緩解措施應盡量減少對水質的影響，也將最大限度地減少對海洋生態的影響。這些措施在岸端光纜安裝工程、使用光纜掩埋器的海上安裝工程，以及緊急光纜修復工程的的章節中列出。

B.8.7 在光纜登陸點附近的淺水區域由潛水員進行光纜鋪設，以減少因光纜安裝工程擾動沉積物而造成的間接影響。為進一步減少影響，盡可能選擇有軟底棲息地、珊瑚覆蓋率低、生態價值低的走線。 該光纜將由潛水員使用功率較小的手動沖噴工具安裝在柔軟的沙質海床中，這樣能對沉積物的擾動和珊瑚群落的間接影響減至最小。由於潛水員的光纜安裝工作將持續很短的時間，並且懸浮固體的提高度預計較低，因此受干擾的沉積物有望迅速沉回到海底。

B.8.8 通過由潛水員以受控和最小沖噴速度進行手動安裝，預計對珊瑚群落或文昌魚群落的不利間接生態影響能減至最小。

B.8.9 在已確認珊瑚群落附近的岸端光纜安裝工程亦會盡量於落潮期間進行。這將確保工程中的任何懸浮沉積物都會被水流從海岸帶走，並流向珊瑚群較少的公海。就此，將最大限度地減少懸浮沉積物對海岸附近珊瑚群落的不利間接影響。

B.8.10 值得注意的是，光纜附近記錄的珊瑚種類已經具有很高的濁度耐受性，因為該處水域是天然渾濁的。鑑於珊瑚對現有濁度的恢復能力、上述緩解措施及較短的工程持續時間，因此對鄰近光纜的珊瑚群落的不利間接影響並不顯著。

B.8.11 然而，作為預防措施，將通過在稔樹灣和大利登陸點附近進行工程前調查和工程後調查對珊瑚作監測，以確保不會對珊瑚造成不良影響。工程前調查會確認光纜走線附近的珊瑚位置，而工程後調查將記錄沿光纜走線的珊瑚沒有發生顯著直接影響，珊瑚的健康狀況與工程前調查期間記錄的情況相比沒有變化。珊瑚監測將於**附件 F** 中進一步討論。

B.8.12 隨著上述緩解措施的實施，預計不會對生態造成顯著不利影響。

補償

B.8.13 根據上述緩解措施，由於預計不會對海洋生態資源造成不可接受的殘留影響，因此無需補償。

B.9 結論

B.9.1 就對稔樹灣和大利光纜登陸點附近，以及光纜走線附近香港水域的海洋生態資源的現有資料作出檢視，得出光纜鋪設的區域普遍具較低的生態價值。

B.9.2 在將要鋪設坪洲光纜系統的水域並沒有中華白海豚和江豚的出沒記錄，因此不會受到影響。

B.9.3 已有的登陸管/光纜接線盒分別位於稔樹灣天然沙灘和大利岩石海岸的狹窄部分，而潮間帶生物群主要被發現於低潮帶區。早前的調查亦確認了沒有具保育價值的稀有物種。因此，這些區域被視作具低生態價值，而任何影響亦不顯著。

B.9.4 儘管在鋪設光纜時會使軟底生物群受到干擾，但類似的群落棲息地將在短時間內恢復，因此這些影響屬可接受的。

B.9.5 光纜走線已避開所有於硬質基底 – 岩石海床、巨石等上的珊瑚群落，因為光纜只能安裝在由沙或泥土組成的海床下方。然而，在大利登陸點附近，於 2020 年 10 月進行的珊瑚潛水調查在光纜將鋪設的亞潮帶軟泥基底上發現了覆蓋率非常低的*斯氏棘海鰓*。該物種廣泛分佈於香港水域，並不是具保育重要性的物種，整體而言，該區域内的珊瑚被評爲具低生態價值。岸端光纜安裝工程（距稔樹灣登陸點 637 米和距大利登陸點 188 米）將由潛水員使用手持沖噴工具進行。潛水員會在鋪設過程中對光纜走線進行小幅調整，以避免對珊瑚群落產生直接影響。

B.9.6 光纜附近記錄的珊瑚物種已經具有很高的濁度耐受性，因為該處水域是天然渾濁的。珊瑚群落附近的岸端光纜安裝工程亦會盡量在落潮期間進行，以減少由沉積物引致的間接影響。鑑於珊瑚對現有濁度的恢復能力、上述緩解措施和較短的工程持續時間，因此對鄰近光纜的珊瑚群落的不利間接影響並不大。

B.9.7 位於稔樹灣已記錄的海草床距離光纜走線 137 米外，而岸端光纜段將由潛水員手動安裝，因此預計不會對海草產生直接和間接影響。

B.9.8 通過小心選擇登陸點、光纜走線以及使用對海洋環境的干擾較小的光纜鋪設技術，大大避免了對海洋生態資源的影響。由於干擾持續時間短和沉積物羽流擴散有限，對海洋生態的不良影響預計不會顯著，並且在光纜鋪設過程和任何及後的光纜維修工作中盡量使影響減至最小。

B.9.9 隨著緩解措施的實施，包括避免對珊瑚群落的直接影響、工程前珊瑚調查、安裝過程中的預防措施及工程後珊瑚調查，預計不會產生顯著的不利生態影響。

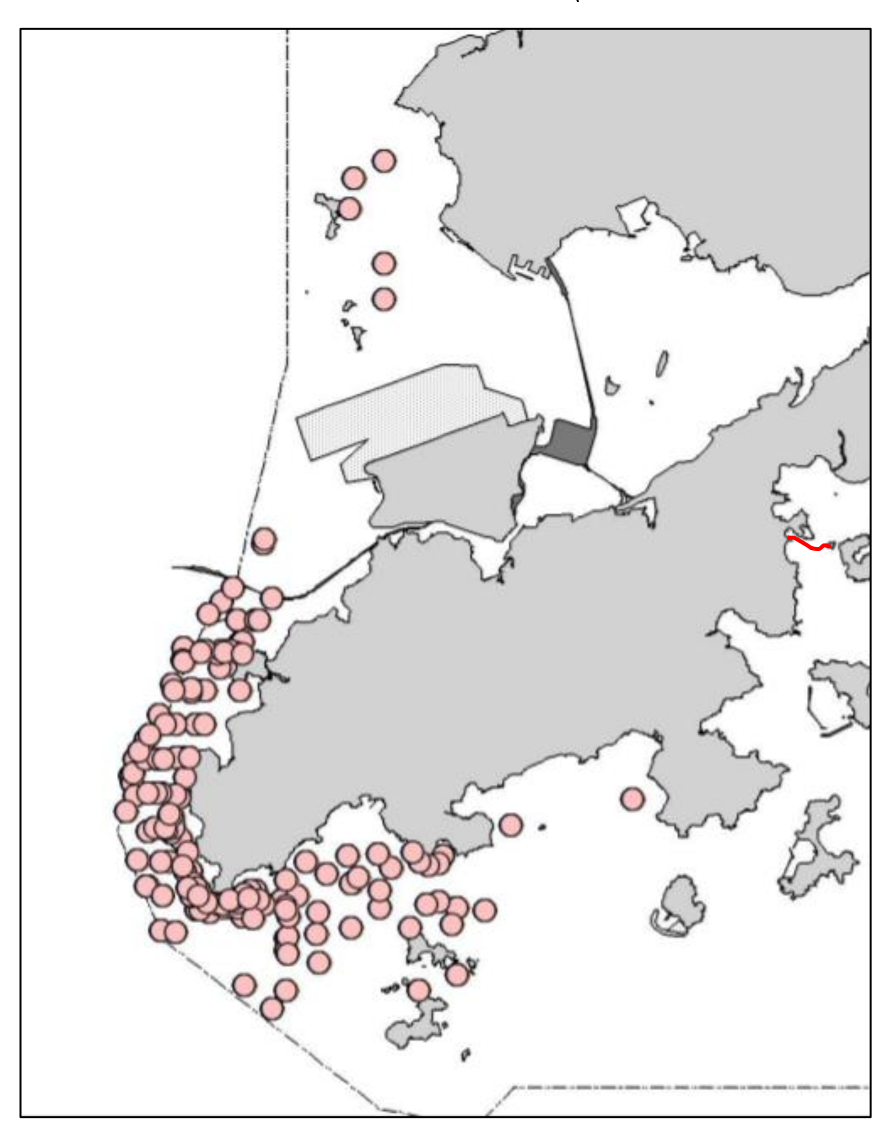
B.10 參考資料

- Borja, A., Franco, J., & Perez, V., 2000. *A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments*. *Marine Pollution Bulletin*, 40, 1100-1114.
- Cheung, S.G., Shin, P.K.S., 2003. 'Marine Ecological Habitats in Hong Kong' [web-based education tool] in personal web site of City University of Hong Kong.
- CityU Professional Services Limited, 2002. *Consultancy Study on Marine Benthic Communities in Hong Kong.* Final Report to AFCD.
- CPSL, 2002. Consultancy Study on Marine Benthic Communities in Hong Kong (Agreement No. CE 69/2000) submitted to AFCD, HKSAR. Centre for Coastal Pollution and Conservation, CityU Professional Services Limited (CPSL).
- Dai, A.Y., & Yang, S.L., 1991. Crabs of the China Seas. Beijing: China Ocean Press.
- Day, J.H., 1967. *A monograph on the polychaeta of South Africa*. London: Trustees of the British Museum (Natural History).
- Dellisanti, W., Tsang, R.H.L., Ang Jr, P., Wu, J.J., Wells, M.L., Chan, L.L., 2020. Metabolic performance and thermal and salinity tolerance of the coral *Platygyra carnosa* in Hong Kong waters. Marine Pollution Bulletin 153, 1110005.
- DeVantier, L.M., De'ath G., Done, T.J., & Turak, E., 1998. Ecological Assessment of a Complex Natural System: A Case Study from the Great Barrier Reef. *Ecological Applications* 8 (2): 480-496.
- Dong, Y.M., 1991. Fauna of ZheJiang Crustacea. ZheJiang: Zhejiang Science and Technology Publishing House.
- E. C. M. Parsons and T. A. Jefferson, 2000. Post-Mortem Investigations on Stranded Dolphins and Porpoises from Hong Kong Waters. Journal of Wildlife Diseases: April 2000, Vol. 36, No. 2, pp. 342-356.
- Fabricius, K.E., & McCorry, D., 2006. Changes in octocoral communities and benthic cover along a water quality gradient in the reefs of Hong Kong *Marine Pollution Bulletin* 52, 22-33.
- Fauchald, K., 1977. The polychaete worms. Definitions and keys to the orders, families and genera. Los Angeles, U.S.A..: Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series 28.
- Gallardo, V., 1967. Polychaeta from the Bay of Nha Trang, South Viet Nam. In: Scientific Results of Marine Investigations of the South China Sea and the Gulf of Thailand 1959-1961, *Naga Report* 4(3). La Jolla, California: Scripps Institution of Oceanography, University of California Press, 35-279.
- Goodkin, N.F., Switzer, A.D., McCorry, D., DeVantier, L., True, J.D., Hughen, K.A., Angeline, N., & Yang, T.T., 2011. Coral communities of Hong Kong: long-lived corals in a marginal reef environment. *Marine Ecology Progress Series* 426, 185-196.
- Goold J.C. and Jefferson T.A., 2002. Acoustic signals from free-ranging finless porpoises (*Neophocaena phocaenoides*) in waters around Hong Kong. The Raffles Bulletin of Zoology Supplement 10:131-139.
- HighwaysD, 2013. Hong Kong-Zhuhai-Macao Bridge Hong Kong Link Road Section between Scenic Hill and Hong Kong Boundary Crossing Facilities – Coral Translocation Report. Highways Department, HKSAR Government, pp 18.
- HKOWL, 2009. Hong Kong Offshore Wind Farm in Southeastern Waters – Environmental Impact Assessment Report. Hong Kong Offshore Wind Limited, pp 871.

- Liao Y.L., 1997. *Fauna Sinica, Phylum Echinodermata, Class Holothuroidea.* Beijing: Science Press, pp 334.
- Liao Y.L., 2003*. Fauna Sinica, Invertebrata vol. 40, Echinodermata, Ophiuroidea.* Beijing: Science Press, pp 505.
- MM, 2004. Hong Kong-Zhuhai-Macao Bridge Hong Kong Section and North Lantau Highway Connection Ecological Baseline Survey (renamed as Hong Kong Link Road) – Final 9 Months Ecological Baseline Survey Report. Meinhardt Mouchel Ltd., pp 260.
- Morton B. and Morton J., 1983. *The Sea Shore Ecology of Hong Kong.* HKU Press.
- Morton B., 2003. *Marine Protected Areas in Hong Kong: Progress towards Coastal Zone Management (1977-2002)* in Perspectives on Marine Environmental Change in Hong Kong and Southern China 1997-2001 (ed. B Morton), Hong Kong 2001, HKU Press, pp. 797-824.
- Pielou, E.C., 1966. Shannon's formula as a measure of species diversity: its use and misuse. *American Naturalist* 100, 463-465.
- Popper, A.N., Fay, R.R., Platt, C. and Sand, O., 2003. Sound Detection Mechanisms and Capabilities of Teleost Fishes. In: Collin, S.P. and Marshall, N.J. (eds.). *Sensory Processing in Aquatic Environments*. Springer Verlag, New York, 3-38.
- Qi, Z.Y., 2004. *Seashells of China*. Beijing: China Ocean Press.
- Ren, X., 2012. *Fauna Sinica Invertebrate Vol. 43 Crustacea Amphipoda Gammaridea (II*). Beingjing: Science Press.
- Shannon, C.E., & Weaver, W., 1963. *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana: University of Illinois Press, USA.
- Shin, P.K.S., Huang, Z.G., & Wu, R.S.S., 2004. An updated baseline of subtropical microbenthic communities in Hong Kong. *Marine Pollution Bulletin* 49, 119-141.
- Sun, R.P., & Yang, D.J., 2004. *Fauna Sinica. Phylum Annelida. Class Polychaeta II, Order Nereidida.* Beijing: Science Press.
- Wong, C.C., 2001. The responses of two scleractinian corals, *Platygyra sinensis* and *Goniopora cohmna*, to sedimentation and burial. A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Philosophy in Environmental Science. The Chinese University of Hong Kong, pp 135.
- Wu, B.L., Wu, Q.Q., Qiu, J.W., & Lu, H., 1997. *Fauna Sinica, Phylum Annelida, Class Polychaeta, Order Phyllodocimorpha.* Beijing: Science Press.
- Yang, D.J, & Sun, R.P., 1988. *Polychaetous annelids commonly seen from the Chinese waters (Chinese version).* China: China Agriculture Press, China.
- Yeemin, T., Pengsakun, S., Yucharoen, M., Klinthong, W., Sangmanee, K., Sutthacheep, M., 2013. Long-term changes in coral communities under stress from sediment. Deep Sea Research Part II: *Topical Studies in Oceanography* 96, 32-40.
- Yeung, C.W., Cheang, C.C., Lee, M.W., Fung, H.L., Chow, W.K., & Ang Jr., P., 2014. Environmental variabilities and the distribution of octocorals and black corals in Hong Kong. *Marine Pollution Bulletin* 85, 774-782.
- Zhou, H., Li, F.L., & Wang, W., 2007. *Fauna Sinica Invertebrate Vol. 46, Phylum Sipuncula and Phylum Echiura.* Beijing: Science Press. pp 206.
- 漁護署（2005）。《香港物種探索：第 8 期》（2005 年 3 月）。
- 漁護署（2016）。《香港常見珊瑚圖鑑》68 頁。
- 漁護署（2020）。《香港生物數據庫》。
- 漁護署（2020）。《指定的海岸公園及海岸保護區》。

- 瀕危野生動植物種國際貿易公約（2020）。《瀕危野生動植物種國際貿易公約》。
- 環保署（1997）。〈環境影響評估程序的技術備忘錄（第 1 版）〉。《環保署，香港特別行政區》。
- 環保署（2006）。〈香港海水水質監測 20 年〉。《環保署，香港特別行政區》。
- 環保署（2018）。〈2017 年香港海水水質〉。《環保署，香港特別行政區》，151。
- 環保署（2019）。〈2018 年香港海水水質〉。《環保署，香港特別行政區》，154。
- 香港鯨豚研究計劃（2021）。《監察香港水域的海洋哺乳動物 （2020-21）》。向漁農自然護理署提交的最終報告。
- 國際自然保護聯盟瀕危物種紅色名錄（2020）。《國際自然保護聯盟瀕危物種紅色名錄》。
- 規劃署（2013）。《具有特殊科學價值的地點登記冊》。

圖 B-1：中華白海豚在香港水域的分佈模式（2020 年 4 月至 2021 年 3 月）



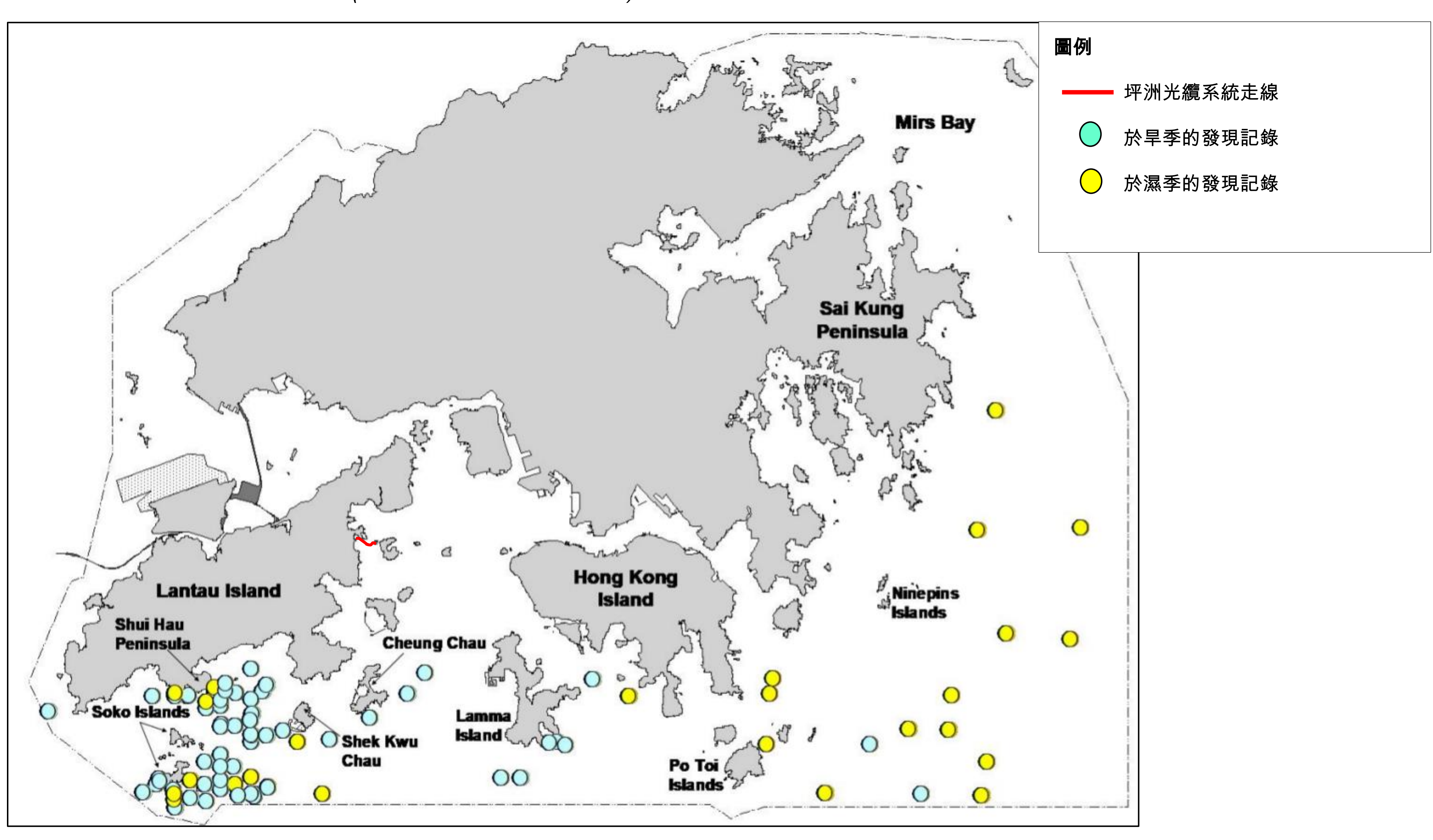
圖例

坪洲光纜系統走線

漁護署調查的發現記錄

資料來源：來自「監察香港水域的海洋哺乳動物（2020-21）最終報告」（2020 年 4 月 1 日至 2021 年 3 月 31 日）之圖 4。

圖 B-2：江豚在香港水域的分佈模式（2020 年 4 月至 2021 年 3 月）



資料來源：來自「監察香港水域的海洋哺乳動物（2020-21）最終報告」（2020 年 4 月 1 日至 2021 年 3 月 31 日）之圖 8。

圖 B-3：稔樹灣海草床的位置

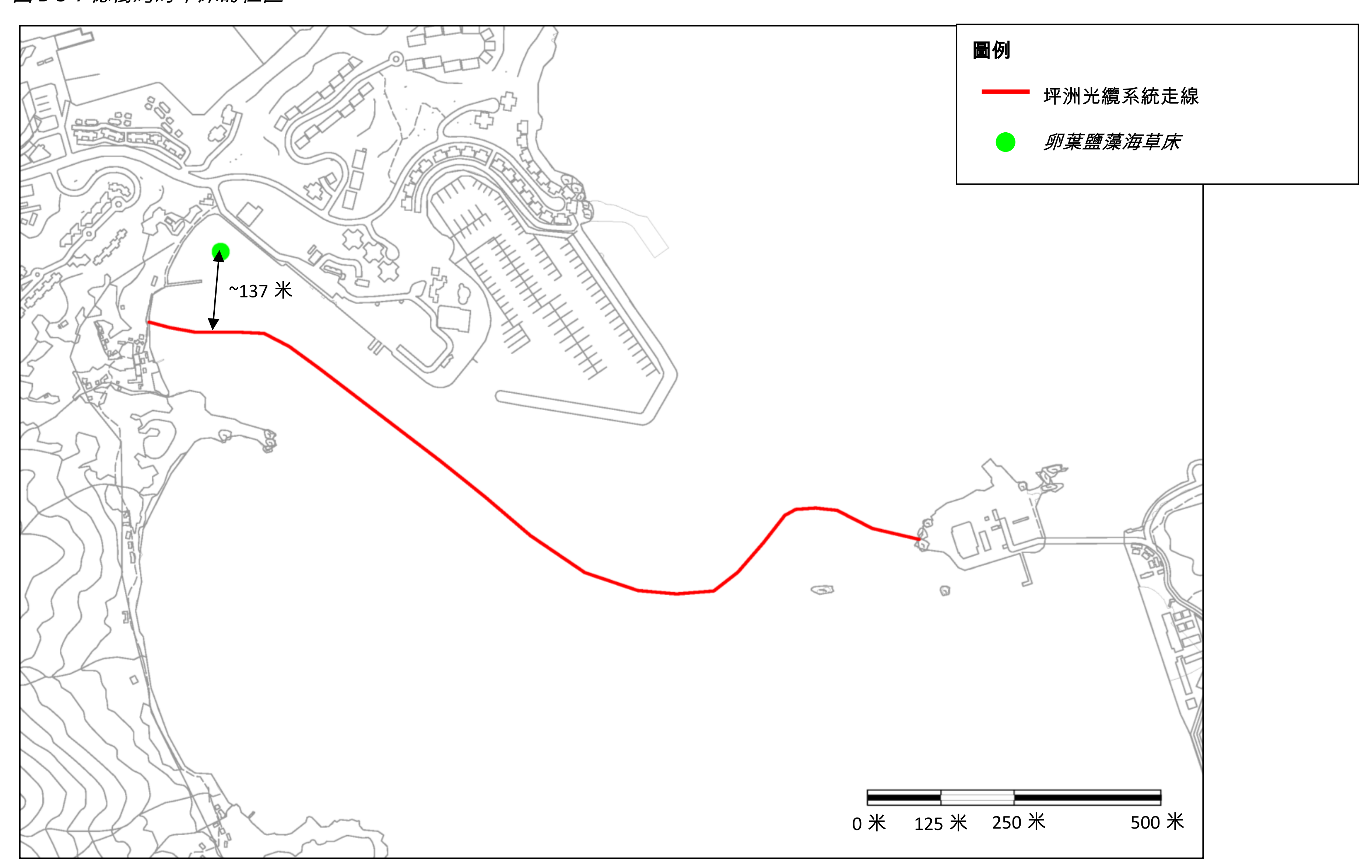


圖 B-4：在稔樹灣的潮間帶生物群調查和珊瑚潛水調查的樣帶位置，以及底棲環境調查的採樣點位置

圖例

坪洲光纜系統走線

坪洲光纜系統走線（原有走線）

潮間帶生物群調查的樣帶

珊瑚潛水調查的樣帶

底棲環境調查的採樣點 *（注：* 只有旱季）*

高水位

低水位

I1

I2

I3

T1

T2

T3

T4

B1a*

B1

B2

B3

B4

LWM

0 米 25 米 50 米 100 米

圖 B-5：在大利的潮間帶生物群調查和珊瑚潛水調查的樣帶位置，以及底棲環境調查的採樣點位置

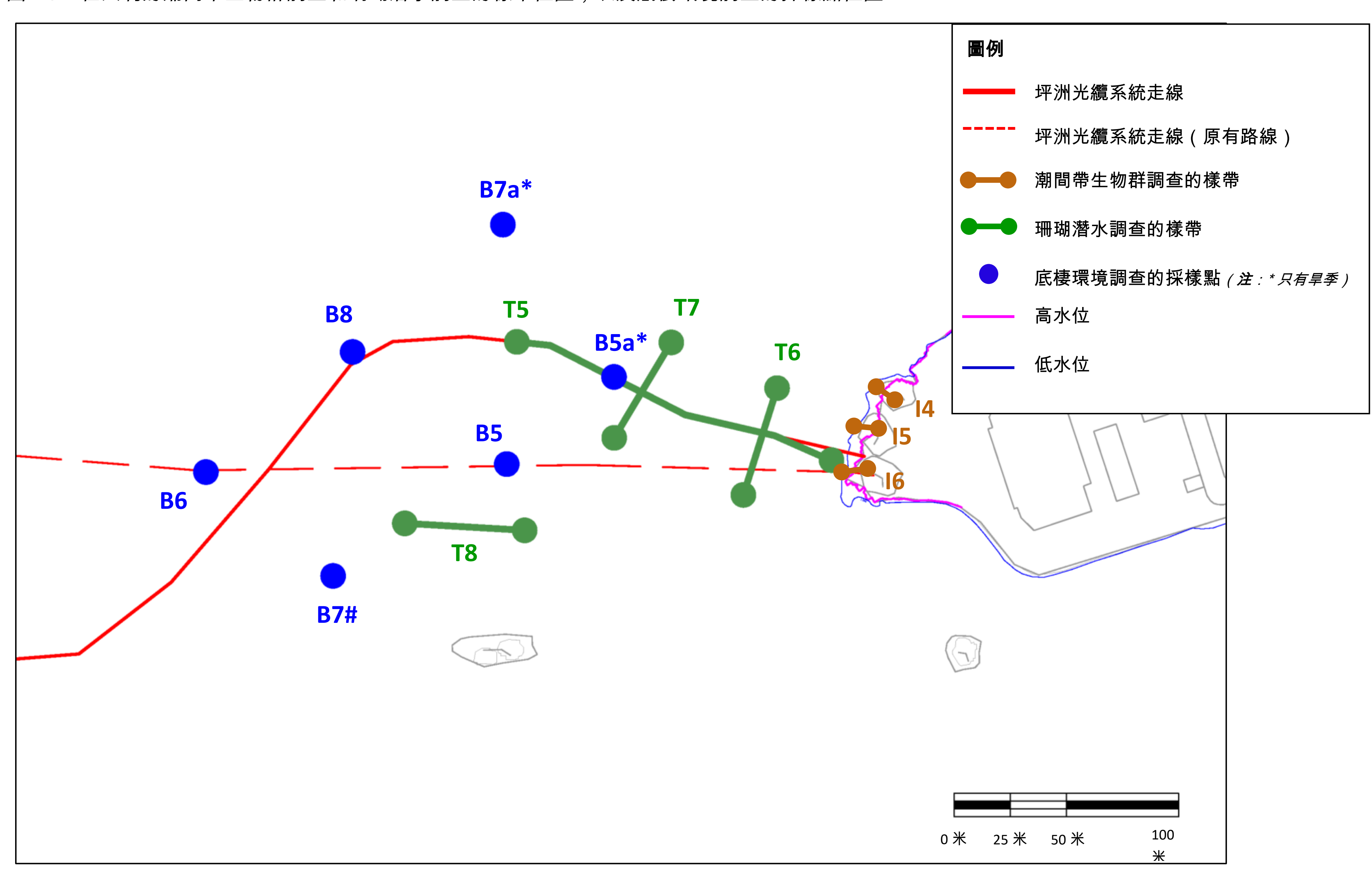
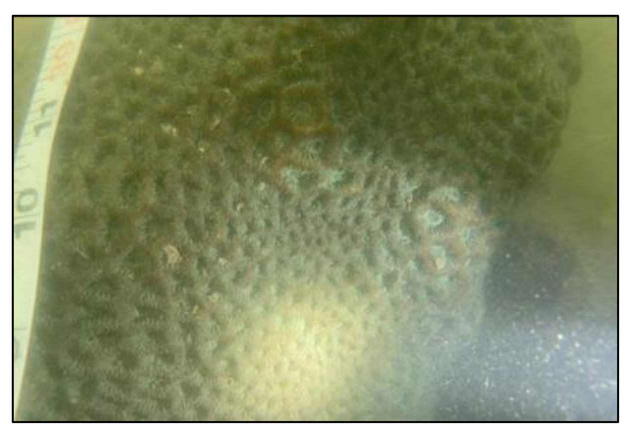


圖 B-6：在稔樹灣發現的珊瑚分類群照片記錄



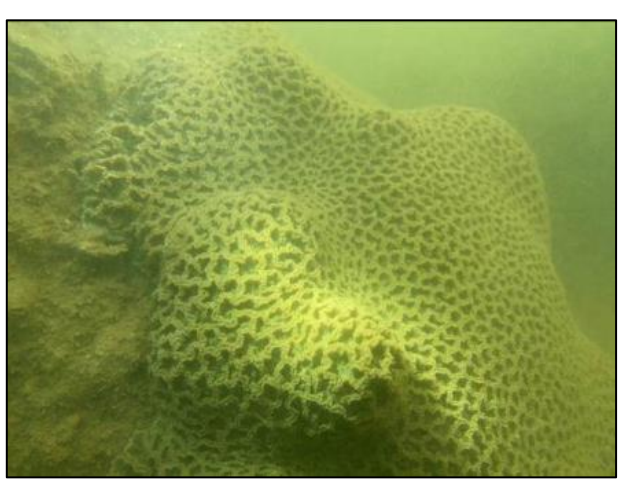
石珊瑚 *秘密角蜂巢珊瑚*（*Favites abdita*）



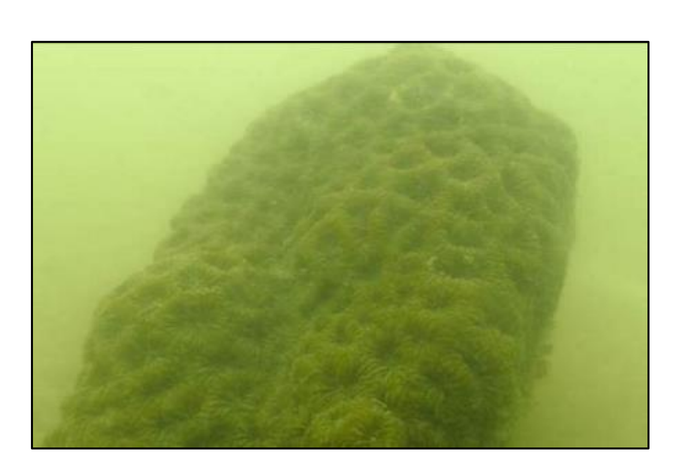
石珊瑚 *鋸齒刺星珊瑚*（*Cyphastrea serailia*）



石珊瑚 *柱角孔珊瑚*（*Goniopora columna*）



石珊瑚 *堡壘扁腦珊瑚*（*Platygyra carnosa*）



石珊瑚 *羅氏菊珊瑚*（*Favia rotumana*）

圖 B-7：在大利發現的珊瑚分類群照片記錄



軟珊瑚 *斯氏棘海鰓*（*Pteroeides sparmannii*）



軟珊瑚 *斯氏棘海鰓*（*Pteroeides sparmannii*）

附錄 B.1 快速生態評估的方法

快速生態評估（詳情參見 DeVantier 等人，1998），是一種水下調查的兩層級別方法，用於評估沿海底層和底棲生物。該方法已被修改以切合香港的情況，並已成為建立生態基線狀況的標準化和廣泛採用的方法。此評估將在約 2 米寬、每條樣帶兩側各 1 米 的條帶中記錄兩個級別的資料：

- **級別 I** 將評估主要底棲群和基底的相對覆蓋率
- **級別 II** 將提供定居/固著底棲類群的清單，這些類群也根據其在調查地點的落群中的豐度進行評級。

不言而喻，數據必須由在現場識別定居/固著底棲類群，尤其是珊瑚方面經驗豐富的專家記錄。

級別 I：底棲覆蓋的分類

就每條樣帶，應分類和評級生態和基底的屬性。下表詳述了所需的屬性：

級別 I 底棲屬性分類之表

生態屬性	潮間帶生物群
石珊瑚	硬質基底
八放珊瑚（軟珊瑚和柳珊瑚）	基岩/連續鋪築
黑珊瑚	巨石（直徑>50 厘米）
死珊瑚	巨石（直徑<50 厘米）
	礫石
	其他
	軟質基底
	沙
	黏泥/粉沙

底棲屬性覆蓋率的級別 I 序數等級之表

等級*	覆蓋率
0	沒有記錄
0.5	1-5%
1	6-10%
2	11-30%
3	31-50%
4	51-75%
5	76-100%

注： * 就基底屬性而言，記錄覆蓋的實際估計值較爲理想。此做法可以提供硬質基底與軟質基底的百分比（例如分別為 80% 和 20%），亦能顯示硬質或軟質基底類型的覆蓋百分比（例如基岩鋪築 60%、礫石 20%、沙 15%，以及黏泥/粉沙 5%）。同樣地，記錄和呈現例如石珊瑚和軟珊瑚覆蓋的實際估計值可能會提供更多信息（例如 < 1%），這也是近期類似調查報告採用的方法。

級別 II：定義底棲群落類型的分類清單

調查期間應編制沿每個樣帶的底棲類群清單。應至少將分類群原位定義為以下級別：

級別 II 分類清單識別之表

就每個樣帶，清單中的每個分類單元都應根據群落中的豐度進行評級。

底棲類型	分類群級別
石珊瑚	種，盡可能地
八放珊瑚	屬
黑珊瑚	屬

分類單元豐度的級別 II 序數等級之表

分類單元豐度等級	豐度
0	不存在
1	稀有
2	不常見
3	常見
4	豐富
5	優勢的

分類群類別應根據個體的相對豐度進行評級，而非根據每個樣帶對底棲覆蓋的貢獻。等級為豐度的視覺評估，而非每個分類單元的定量計算。另外，應拍攝生物的代表性照片。

附錄 B.2　潮間帶動物群記錄

所記錄的潮間帶動物群相對豐度*

種	大嶼山稔樹灣		坪洲大利	
	濕季	旱季	濕季	旱季
雙殼類				
Anomalocardia flexuosa		+		
Asaphis dichotoma		+		
Barbatia virescens			++	++
Marcia sp.		+		
Perna viridis			+	++
Saccostrea cucullata	+++	+++	+++	++++
Septifer virgatus			++	++
Tapes sp.	+			
刺胞動物類				
Anthopleura dixoniana	+	+	+	+
甲殼類				
Alpheus sp.	+	++		
Amphipod spp.		+		
Balanus amphitrite	++	+	++	++
Capitulum mitella			++	++
Clibanarius infraspinatus		+		
Clibanarius longitarsus	+			
Clibanarius sp.	+			
Gaetice depressus			+	
Grapsidae spp.		+	+	
Ligia exotica			++	+
Macrophthalmus sp.	+			
Metopograpsus frontalis			++	
Metopograpsus quadridentatus	+			
Parasesarma pictum			++	
Portunidae sp.	+			
Tetraclita japonica			+++	++
魚類				
Drombus sp.	+			
Favonigobius reichei		+		
腹足類				
Batillaria sp.		+++		
Batillaria zonalis	+++	+++		
Cellana grata				1
Cellana toreuma		1		++
Cerithidea diadjariensis	+++			
Chlorostoma argyrostoma				1

種	大嶼山稔樹灣		坪洲大利	
	濕季	旱季	濕季	旱季
Echinodilittorina trochoides			++	
Echinolittorina pascua				++
Echinolittorina radiata			++	+++
Liolophura japonica			++	+++
Littoraria articulata			++	++++
Lunella coronata		+	+	
Monodonta labio			++	+++
Nerita albicilla				++
Nerita striata			+	++
Nipponacmea concinna			++	++
Patelloida pygmaea			++	
Patelloida saccharina				+
Planaxis sulcatus			+	+++
Reishia clavigera		+++	++	+++
所記錄的物種總數	**13**	**16**	**24**	**23**

* **相對豐度：** + = 稀少； ++ = 不常見； +++ = 常見；++++ = 十分常見

濕季潮間帶生物群的定量調查結果

樣帶 I1

種	樣方								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Anomalocardia squamosa	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Bilatilaria zonalis	-	-	-	-	-	-	4	6	8
Cerithidea diadjariensis	-	-	-	-	-	-	-	2	2
所記錄的物種總數	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**2**	**2**

樣帶 I2

種	樣方								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Anthopleura dixoniana	-	-	-	-	-	-	5	3	3
Bilatilaria zonalis	-	-	-	-	-	-	5	3	-
所記錄的物種總數	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**2**	**1**

樣帶 I3

種	樣方								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Saccostrea cucullata	-	-	-	-	-	-	-	-	10%
Bilatilaria zonalis	-	-	-	-	-	-	6	4	-
所記錄的物種總數	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**

樣帶 I4

種	樣方								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Saccostrea cucullata	-	-	-	-	-	-	6%	-	18%
Tetraclita japonica	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Littoraria articulata	-	-	2	-	-	-	-	-	-
所記錄的物種總數	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**2**

樣帶 I5

種	樣方								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ligia exotica	-	-	-	2	-	-	-	-	-
Metopograpsus frontalis	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Littoraria articulata	-	-	2	-	-	-	-	-	-
所記錄的物種總數	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**

樣帶 I6

種	樣方								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Metopograpsus frontalis	-	-	-	-	-	1	-	-	-
所記錄的物種總數	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**

注：樣方從高潮帶到低潮帶設置，即從 1 到 9，沿著每條線樣帶。

旱季潮間帶生物群的定量調查結果

樣帶 I1

種	樣方								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
沒有記錄到任何動物群。									

樣帶 I2

種	樣方								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
沒有記錄到任何動物群。									

樣帶 I3

種	樣方								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
沒有記錄到任何動物群。									

樣帶 I4

種	樣方								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Chlorostoma argyrostoma	-	1	-	-	-	-	-	-	-
所記錄的物種總數	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

樣帶 I5

種	樣方								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
沒有記錄到任何動物群。									

樣帶 I6

種	樣方								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
沒有記錄到任何動物群。									

注：樣方從高潮帶到低潮帶設置，即從 1 到 9，沿著每條線樣帶。

附件 C　　漁業影響評估

目錄

主要文本

表格清單

圖表清單

C 漁業影響評估

C.1 簡介

C.1.1 本附件評估了擬議的坪洲光纜系統內和附近的現有漁業資源和捕漁作業的影響，並分析了項目對這些資源的潛在影響。

C.1.2 在光纜正常運作期間，預計不會對環境造成影響，但是將來可能需要進行維修工作（即由於意外損壞而在特定故障位置進行光纜維修）。潛水員將使用功率較小的手提沖噴工具進行光纜維修，預計海床會在維修工作完成後不久自然恢復到工作前的水平和狀況。光纜維修工作亦無需挖泥。

C.1.3 因此，以下評估僅涉及光纜的安裝工程及將來運作階段可能需要的任何維修工作。

C.1.4 以來自漁護署網站[參考文獻#1]及坪洲光纜系統附近近期的相關研究作基準資訊，以確定坪洲光纜系統周圍的水域是否商業漁業重要的產卵場或育苗場。另外亦參考了其他研究報告，包括最新的《2016/17 年捕魚作業及生產調查》[參考文獻#2]，以及相關研究，包括香港水域漁業資源及營運最終報告[參考文獻#3]。海水養殖資料則來自最新的漁農自然護理署 2018-2019 年度報告和漁護署網站[參考文獻#4]。

C.1.5 整條坪洲光纜系統走線，由大嶼山稔樹灣至坪洲大利，均位於南區水質管制區內。光纜走線的 500 米範圍內（通常作為水質影響研究範圍）沒有已刊憲的魚類養殖區，最接近的魚類養殖區是長沙灣魚類養殖區，距離光纜走線超過 5 公里。本光纜走線不會經過任何商業漁業資源育苗場及產卵場。

C.2 相關法例

C.2.1 下列法例及相關指引或一般指引，均適用於評估漁業影響和規範捕魚作業：

- 《環境影響評估條例》第 499 章第 16 條及《環境影響評估程序的技術備忘錄》附件 9 和 17（以下簡稱《環評技術備忘錄》）
- 《漁業保護條例》（第 171 章）
- 《海魚養殖條例》（第 353 章）

---

1. 漁護署（2020）。《海魚、塘魚及蠔的養殖》。載於：https://www.afcd.gov.hk/tc_chi/fisheries/fish_aqu/fish_aqu_mpo/fish_aqu_mpo.html。
2. 漁護署（2018）。《2016/17 年捕魚作業及生產調查》。
3. ERM-Hong Kong, Ltd (1998). *Fisheries Resources and Operations in Hong Kong Waters*. Final Report for the AFCD.
4. 漁護署。《2018-2019 年度報告》。

C.3 現有情況

漁業背景

C.3.1 商業捕魚對香港維持本地消費者穩定的新鮮海魚供應作出了重要貢獻。在 2020 年，香港漁民提供了估計約 116,000 噸漁獲。根據漁護署網站，該行業目前包括約 5,040 艘漁船和於 2020 年約 10,150 名本地漁民，並為漁業及其附屬產業提供就業[參考文獻#5]。

C.3.2 香港的漁業包括捕撈和養殖漁業。2020 年，水產養殖部門的產量為 3,322 噸，價值 1.27 億港元，佔漁業總產量的重量及價值分別 3% 和 4%[參考文獻#1]。

C.3.3 最新的漁業綜合調查是 2016/17 漁業調查的一部分，該調查對覆蓋香港水域的捕魚作業進行了網格分析，每個網格單元代表 720 公頃。該研究彙編了有關香港漁業生產和捕魚作業的資料。

C.3.4 以下評估基於 2016/17 漁業調查、其他相關及近年的研究，以及漁護署年度報告的資料進行審查。

捕撈漁業

C.3.5 香港的捕魚活動主要於南中國海附近的水域進行。大多數漁船是家庭式經營的生意，主要捕魚方式是延繩釣作業，刺網和圍網。

捕魚作業

C.3.6 香港的南部和東部海域已被確認為重要商業漁業資源的產卵場及育苗場。

C.3.7 坪洲光纜系統穿越漁業調查的 2 個網格，這兩個網格均顯示多於 400 至 600 艘船隻，如**圖 C-1** 所示。

C.3.8 使用舢舨進行捕魚作業的分佈如**圖 C-2** 所示，其中一個網格顯示多於 200 至 400 艘船隻，而另外一個網格顯示多於 400 至 600 艘船隻。

C.3.9 使用其他船隻類型進行捕魚作業的分佈如**圖 C-3** 所示，其中一個網格顯示多於 100 至 200 艘船隻，而另一個網格顯示多於 50 至 100 艘船隻。

漁業生產

C.3.10 2016/17 漁業調查顯示，坪洲光纜系統穿越的兩個網格的整體漁業產量均為多於每公頃 200 公斤至 300 公斤，如**圖 C-4** 所示。

5. 漁護署（2020）。《捕撈漁業的概況》。載於：https://www.afcd.gov.hk/english/fisheries/fish_cap/fish_cap_latest/fish_cap_latest.html。

C.3.11 在鄰近稔樹灣的光纜段，舢板的漁業產量較低（每公頃 50 至 100 公斤），而在向東至大利的光纜段，漁業產量增加（多於每公頃 100 至 200 公斤），如**圖 C-5** 所示。

C.3.12 兩個被坪洲光纜系統穿越的網格的其他類型漁船漁業產量為多於每公頃 100 公斤至 200 公斤，如**圖 C-6** 所示。

C.3.13 漁護署於 2017 年 12 月發布了由南海漁業研究所進行的《香港漁業資源監測報告》[參考文獻#6]，從 2010 年至 2015 年，每兩個月對香港四個區域（即東北，東南，西南和西北水域）的 16 個監測站進行一次調查，坪洲光纜系統的走線位於西南水域內。 研究區域內具重要商業價值的物種包括：*鯧科，金線魚科，石首魚科，梭子蟹科，馬鮁科，鯛科，牛尾魚科，鰏科，鯻科 ，鯡科，合齒魚科和舌鰨科*。

魚苗生產/商業漁業資源產卵場和育苗場

C.3.14 大嶼山南部海域已被確認為具有高商業價值物種的商業漁業產卵場[參考文獻#3]。已被確認的南大嶼山產卵場長逾 30 公里，寬約 10 公里，由分流角一直向東延伸至索罟群島及南丫島，橫跨南部水域，毗鄰香港特別行政區的南部邊界。*鯧科*（花鯧）、*石首魚科*（老鼠鰔及鰔魚）、*蝦蛄科*（瀨尿蝦），以及*對蝦科*（小白蝦），為南大嶼山產卵場所記錄的主要商業物種。

C.3.15 大嶼山南部水域亦於 1998 年被確認為高價值商業物種的商業漁業資源育苗場[參考文獻#3]。這個被確認的哺育區是許多商業幼魚和甲殼類物種的重要棲息地，主要物種為*蝦蛄科*（瀨尿蝦）、*對蝦科*（赤米）、*鰕虎科*（觸角溝鰕虎魚）、黃花魚魚苗及蝦蛄魚苗。

C.3.16 根據《2016/17 年捕魚作業及生產調查》，魚苗收集量被視爲可以忽略不計的。

C.3.17 就大部分商業魚類物種而言，香港的魚苗季節性豐富度一般在 3 月至 9 月期間是最高的，而高峰期在 6 月至 8 月之間。這些物種的產卵時間大多集中在 6 月和 9 月之間[參考文獻#3]，而具有重要商業價值的甲殼類動物則在 4 月至 12 月期間產卵。

C.3.18 如**圖 C-7** 所示，光纜走線附近並沒有商業漁業資源產卵場或育苗場。最接近坪洲光纜系統的商業漁業資源產卵場或育苗場為南大嶼長沙灣的附近水域，位於以南超過 6 公里。

人工魚礁

C.3.19 香港政府自 1998 年起展開了人工魚礁計劃，目的是通過選址，建造和部署人工魚礁來改善現有的海洋棲息地和漁業資源。人工魚礁在沒有自然覆蓋的地區提供了硬底及高輪廓的棲息地，並有可能充當魚類的繁殖設備。漁護署在外牛尾海水質管制區的海床上建造了共 103,270 立方米的人工魚礁，以防止拖網並提高棲息地環境質量和海洋資源。而且，赤鱲角海洋禁區亦設有數個人工魚礁。如**圖 C-7** 所示，坪洲光纜系統附近並沒有人工魚礁。

6. 漁護署（2017）。《香港漁業資源監測報告 (2010-2015)》。

養殖漁業

C.3.20 海水養殖漁業指在避風沿海區域內利用浮筏將魚養在網箱中。根據漁護署網站的資料[參考文獻#1]，在《海魚養殖條例》於 2020 年指定的 26 個魚類養殖區中，共有 925 名持牌經營者。在佔地 209 公頃的海域中，2020 年的估計產量為 687 噸，約佔當地消費的所有新鮮海魚的 5 %[參考文獻#1]。如**圖 C-7** 所示，光纜走線附近並沒有魚類養殖區。最接近坪洲光纜系統的魚類養殖區是長沙灣魚類養殖區，距離擬議光纜以南超過 5 公。

漁業重要性

C.3.21 如第 **C.3.6 節**至 **C.3.18 節**所説，坪洲光纜系統附近的捕魚作業屬中高等價值。坪洲光纜系統附近的漁業產量被評級為中等。香港的主要漁場被廣泛定義為東部、南部、東南部和牛尾海海域。

敏感受體

C.3.22 已確認的敏感受體列於**表 C-1**。

表 C-1：擬議光纜與漁業敏感受體之間的最短航行距離

代號	敏感受體説明	與坪洲光纜系統的最短航行距離
F1	長沙灣魚類養殖區	以南超過 5 公里
F2	漁場	0 米 - 位於該漁場内
-	商業漁業資源育苗場	以南超過 6 公里
-	商業漁業資源產卵場	以南超過 6 公里
-	赤鱲角海洋禁區的人工魚礁	以西超過 10 公里

C.4 影響評估

直接影響

C.4.1 直接影響是指由於光纜直接穿過漁場而使本項目對敏感受體受到的影響，因此在安裝工程中可能產生短期影響。

C.4.2 根據 2016/17 年漁業調查，預計坪洲光纜系統穿越區域的漁業產量為中等。

C.4.3 由於光纜鋪設躉船橫過香港水域時會佔用部分海面，因此令包括漁船等的其他海上船隻無法使用該海面範圍。然而，這種對漁場造成的「暫時性損失」將在任何時候均被限制在約 70 米 x25 米內（即鋪設躉船的佔用範圍），而光纜鋪設躉船所造成的影響與其他經過香港水域的海上船隻所造成的影響沒有分別。除了光纜鋪設躉船所佔用區域外，沒有其他暫時性的漁場損失。

C.4.4 雖然光纜鋪設躉船的移動或被視為任何可能進行中的捕魚作業的阻礙，但這與任何其他穿越香港水域的船隻（由舢板到集裝箱船）沒有分別。另一方面，光纜掩埋工具（通常大小為 6 米×1 米）將佔據海床而不是海面，因為它掩埋由光纜鋪設船在海面向下移送的光纜。因此，海床上的光纜掩埋工具操作並不會對任何捕魚活動造成任何阻礙。

C.4.5 由於光纜鋪設躉船所佔面積小，並在任何地點的光纜鋪設時間為短暫，因此不會因暫時喪失的捕魚範圍而對漁場造成顯著影響。

C.4.6 總體而言，預計不會對漁業資源或捕魚作業產生影響這些活動的長期直接影響，即直接影響不大。

間接影響

C.4.7 在光纜埋設期間，由於海床的擾動而導致的懸浮固體升高可能會產生間接影響。 但是，這種干擾將是局部、暫時性及持續時間較短。 根據**附件 A** 的計算，基於最壞情況的假設，光纜鋪設工程產生的任何沉積物羽流的最大預測範圍為距光纜槽 180 米，並將在三分半鐘內沉回海床。因此，受干擾的沉積物的回填會使海底將自然恢復，此後為魚類提供食物的底棲動物將速即重新定殖。

C.4.8 距離超過 180 米外的任何漁業敏感受體都不大可能受到影響。與光纜溝槽距離越大，對敏感受體的任何間接影響的可能性就越小。如上述**表 C-1** 所示，光纜走線與魚類養殖區、商業漁業資源產卵場及育苗場，以及人工魚礁之間的距離顯著。

C.4.9 最近的魚類養殖區為長沙灣魚類養殖區，距光纜走線超過 5 公里，是任何沉積物捲流的最大預測範圍的 27 倍以上。因此，預計不會對魚類養殖區的水質產生任何影響，繼而不會對相關漁業造成不可接受的間接影響。人工魚礁距離光纜走線超過 10 公里，是任何沉積物捲流最大預測範圍的 50 倍以上。因此，預計不會對人工魚礁的水質產生任何影響，因此不會對相關漁業造成不可接受的間接影響。

C.4.10 總體而言，預計不會對漁業資源或捕魚作業產生顯著的間接不利影響。

漁業影響評估

C.4.11 於**表 C-2** 闡述了按照《環評技術備忘錄》附件 9 的要求而進行的影響評估：

表 C-2：漁業影響評估

範疇	影響評估
對漁場的影響	除了在大嶼山稔樹灣和坪洲大利的岸端光纜安裝工程外，光纜將使用光纜埋設工具直接鋪設和埋設在海床底下。光纜鋪設將對附近海床產生直接影響，而埋設過程中導致水體中懸浮固體上升，從而可能產生間接影響。這些影響應是局部性和短期的。 由稔樹灣至大利的光纜總長度為約 1.5 公里。暫時損失的漁場範圍只限於光纜鋪設躉船短暫佔用的海面範圍，即在任何一個時間沿著 1.5 公里的約 70 米 X25

範疇	影響評估
	米。由光纜鋪設躉船進行的離岸光纜鋪設工程需時大約 2 天，而由潛水員進行的岸端光纜安裝工程則需時大約 2 星期。 受影響區域的漁業產量按捕撈重量為多於每公頃 200 公斤至每公頃 300 公斤不等。在鄰近稔樹灣的光纜段，舢板的漁業產量為最低（每公頃多於 50 至 100 公斤），在向東至大利的光纜段，漁業產量增加（每公頃多於 100 至 200 公斤）。整條光纜走線上，其他類型漁船的漁業產量為每公頃多於 100 至 200 公斤。 由於光纜鋪設躉船會佔用漁場範圍，因此將出現暫時性的漁場損失。由於光纜鋪設躉船所佔面積小和在任何地點的光纜鋪設時間為短暫，因此不會因暫時喪失的漁場範圍而對漁場造成顯著影響。
毀壞及干擾育苗場及產卵場	光纜走線附近並沒有發現任何商業漁業資源育苗場及產卵場。最接近坪洲光纜系統的商業漁業資源育苗場及產卵場位處南大嶼長沙灣的附近水域，即位於以南超過 6 公里。因此，預計不會對商業漁業資源育苗場及產卵場造成不利影響。
對捕魚活動的影響	坪洲光纜系統附近的捕魚作業被評級為中高價值。而坪洲光纜系統附近的漁業產量被評爲中等。而光纜鋪設躉船在經過香港水域時暫時佔用的捕魚區面積很小。在此基礎上，本項目對漁業產生的影響屬輕微的。
對水產養殖活動的影響	最接近的魚類養殖場為長沙灣魚類養殖場，距光纜超過 5 公里。由於魚類養殖區與光纜走線的距離較遠，因此光纜鋪設工程不會對魚類養殖區造成影響。

累積影響

C.4.12　如**第 3.4 節**所討論的，鑑於目前並無其他同時在坪洲光纜系統 500 米範圍內的海洋環境中進行或計劃進行的項目，因此預計不會對水質造成累積影響。

C.5 緩解措施

C.5.1　由於預計不會出現對漁業資源的不良影響，因此不需要採取具體的漁業影響緩解措施。但是，**第 A.6 節**中提出的保護水質的緩解措施也有利於漁業資源，並應全面實施。

C.5.2　如**第 A.5.17 節**提及，考慮到長沙灣魚類養殖場距離光纜溝槽超過 5 公里，預計光纜鋪設工程不會對水質造成不利影響。因此，按照**第 A.6 節**所提及，並不需要進行水質監測。

C.6 剩餘影響

C.6.1　施工階段對漁業資源、棲息地和捕魚作業的剩餘影響屬可接受的水平內，並沒需要製定具體的漁業監測計劃。

C.7 總結

C.7.1　經審查沿坪洲光纜系統的漁業資源和捕魚作業的現有資料後，發現該地區的大部分地區漁業資源為中等水平。

C.7.2 根據 2016/17 年漁業調查，在受影響區域内的捕魚作業涉及多於 400 至 600 艘船隻。使用舢板的捕魚作業分佈涉及由多於 200 至 400 艘船隻到多於 400 至 600 艘船隻。使用其他類型漁船的捕魚作業分佈從多於 50 至 100 艘船隻，到多於 100 至 200 艘船隻。

C.7.3 受影響區域的漁業產量按捕撈重量為多於每公頃 200 公斤至 300 公斤。在鄰近稔樹灣的光纜段，舢板的漁業產量為較低（每公頃 50 至 100 公斤），在以東至大利的光纜段，漁業產量增加（每公頃多於 100 至 200 公斤）。兩個被坪洲光纜系統穿越的網格的其他類型漁船漁業產量為多於每公頃 100 至 200 公斤。

C.7.4 直接影響是指由於光纜直接穿過漁場而使本項目對敏感受體造成的影響，因此在安裝工程中可能產生短期影響。這些暫時性影響預計是不顯著及可接受的。

C.7.5 當光纜鋪設躉船穿越香港水域時，會佔據部分海面，因此無法供其他海船（包括漁船）使用。由於光纜鋪設躉船所佔的面積小，並且在任何一個位置安裝光纜的時間短，因此對沿光纜路線的漁船運輸和捕魚活動的潛在影響不會很大。

C.7.6 間接影響方面，在最壞情況假設下，預計懸浮固體的最大擴散範圍為距離光纜溝槽 180 米，並會在三分半鐘內沉積回海床上。因此，通過受干擾沉積物的重新沉降，海床將自然恢復其原狀，此後，將為魚類提供食物的底棲動物將速即重新定殖。

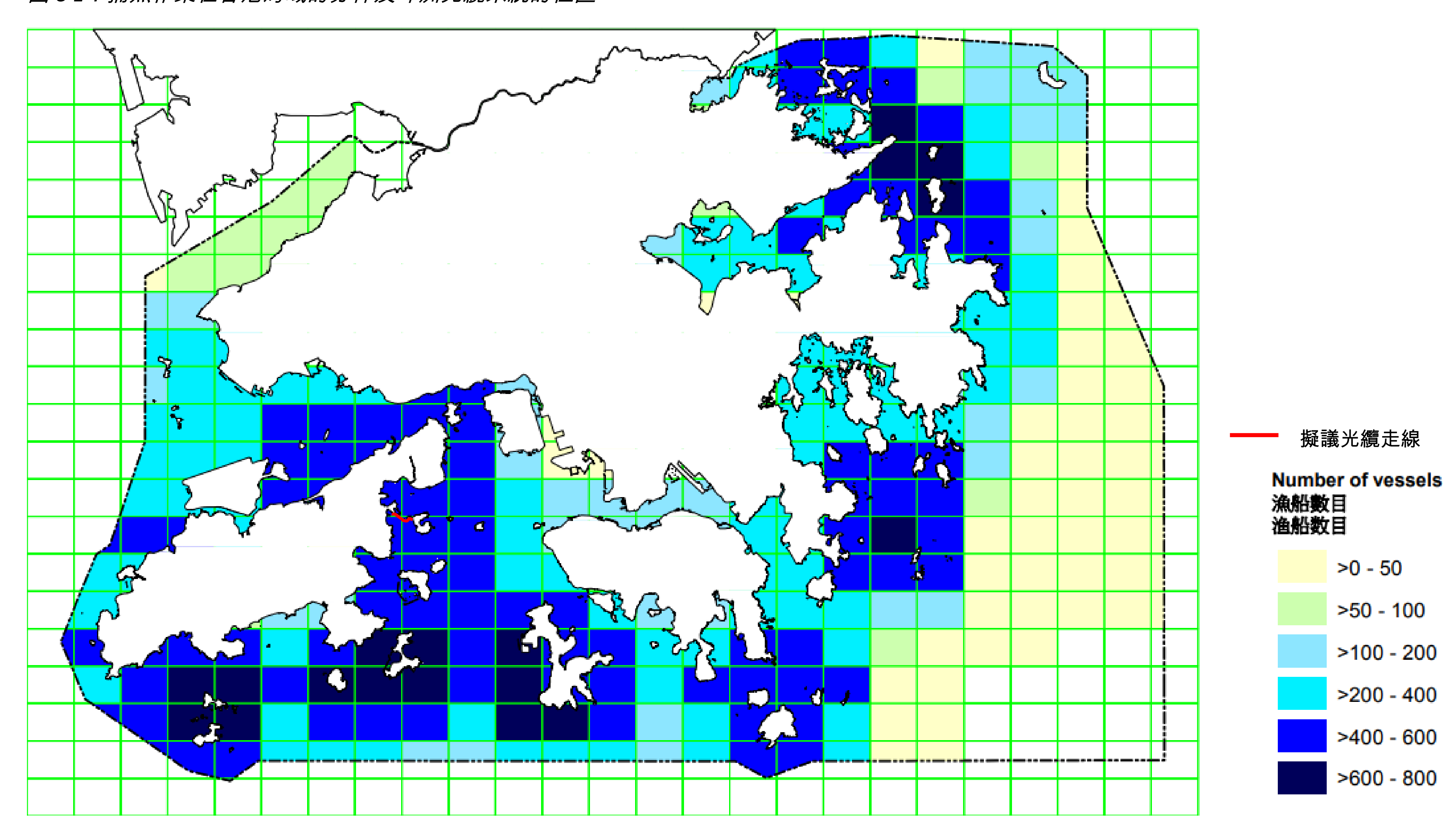
C.7.7 與光纜溝槽的距離越大，對敏感受體的任何間接影響的可能性就越小。由於商業漁業資源育苗場及產卵場位於坪洲光纜系統以南超過 5 公里，因此預計不會對敏感受體產生不利的漁業影響。

C.7.8 綜合上述，預計光纜鋪設工程不會產生不利影響。在光纜正常運行期間，預計不會產生不利的漁業影響，然而，將來可能需要進行維修工作（即由於意外損壞而在特定故障位置進行光纜修復）。潛水員將使用功率較小的手持沖噴工具進行光纜修理，並且預計海床會在修理工作完成後不久自然恢復到工作前的水平和狀況。整體而言，預期本項目不會對漁業造成不可接受的影響。

C.8 參考資料

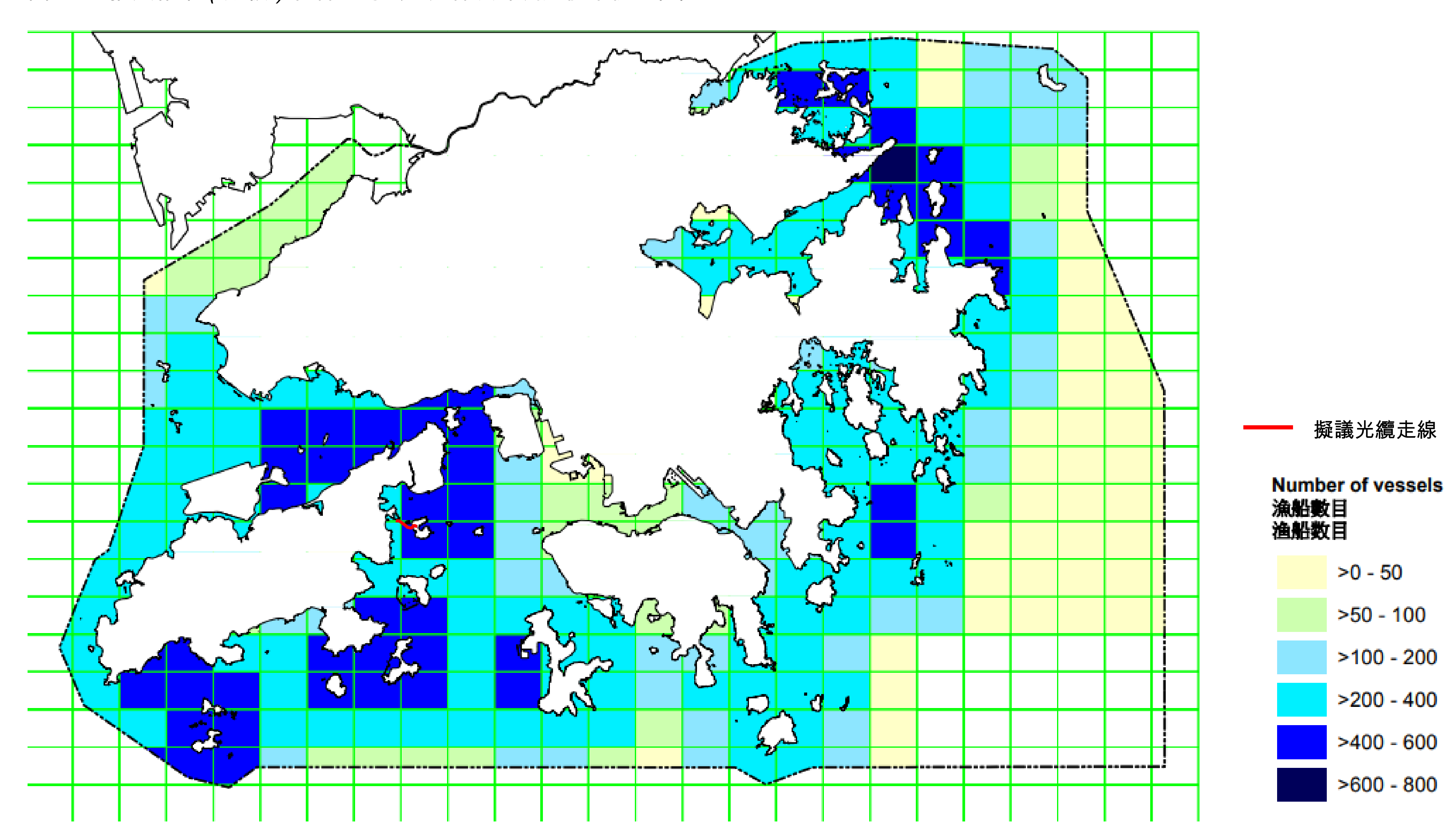
- 漁農自然護理署（2017）。《香港漁業資源監測報告 (2010-2015)》。
- 漁農自然護理署（2018）。《2016/17 年捕魚作業及生產調查》。
- 漁農自然護理署（2019）。《漁護署年度報告 2018-2019》。
- 漁農自然護理署（2020）。《海魚、塘魚及蠔的養殖》。載於：https://www.afcd.gov.hk/english/fisheries/fish_aqu/fish_aqu_mpo/fish_aqu_mpo.html。
- 漁農自然護理署（2020）。《捕撈漁業的概況》。載於：https://www.afcd.gov.hk/tc_chi/fisheries/fish_cap/fish_cap_latest/fish_cap_latest.html。
- ERM-Hong Kong, Ltd, 1998. *Fisheries Resources and Operations in Hong Kong Waters*. Final Report for the AFCD.

圖 C-1：捕魚作業在香港海域的分佈及坪洲光纜系統的位置



資料來源：2016/17 年捕魚作業及生產調查，漁護署。

圖 C-2：捕魚作業（舢板）在香港海域的分佈及坪洲光纜系統的位置



資料來源：2016/17 年捕魚作業及生產調查，漁護署。

圖 C-3：捕魚作業（其他類型的船隻）在香港海域的分佈及坪洲光纜系統的位置

擬議光纜走線

Number of vessels
漁船數目
渔船数目

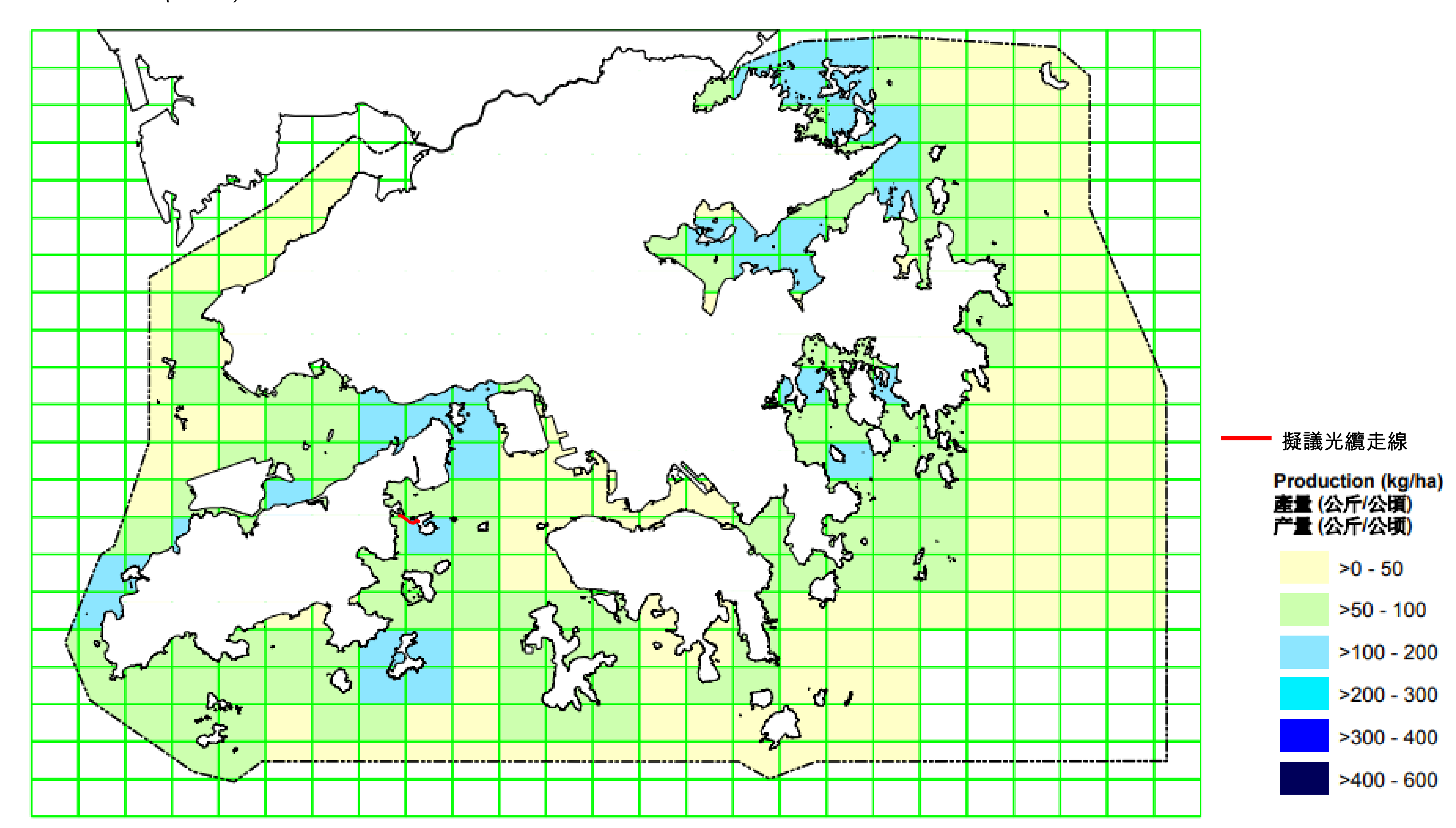
>0 - 50
>50 - 100
>100 - 200
>200 - 400
>400 - 600
>600 - 800

資料來源：2016/17 年捕魚作業及生產調查，漁護署。

圖 C-4：漁獲在香港海域的分佈及坪洲光纜系統的位置

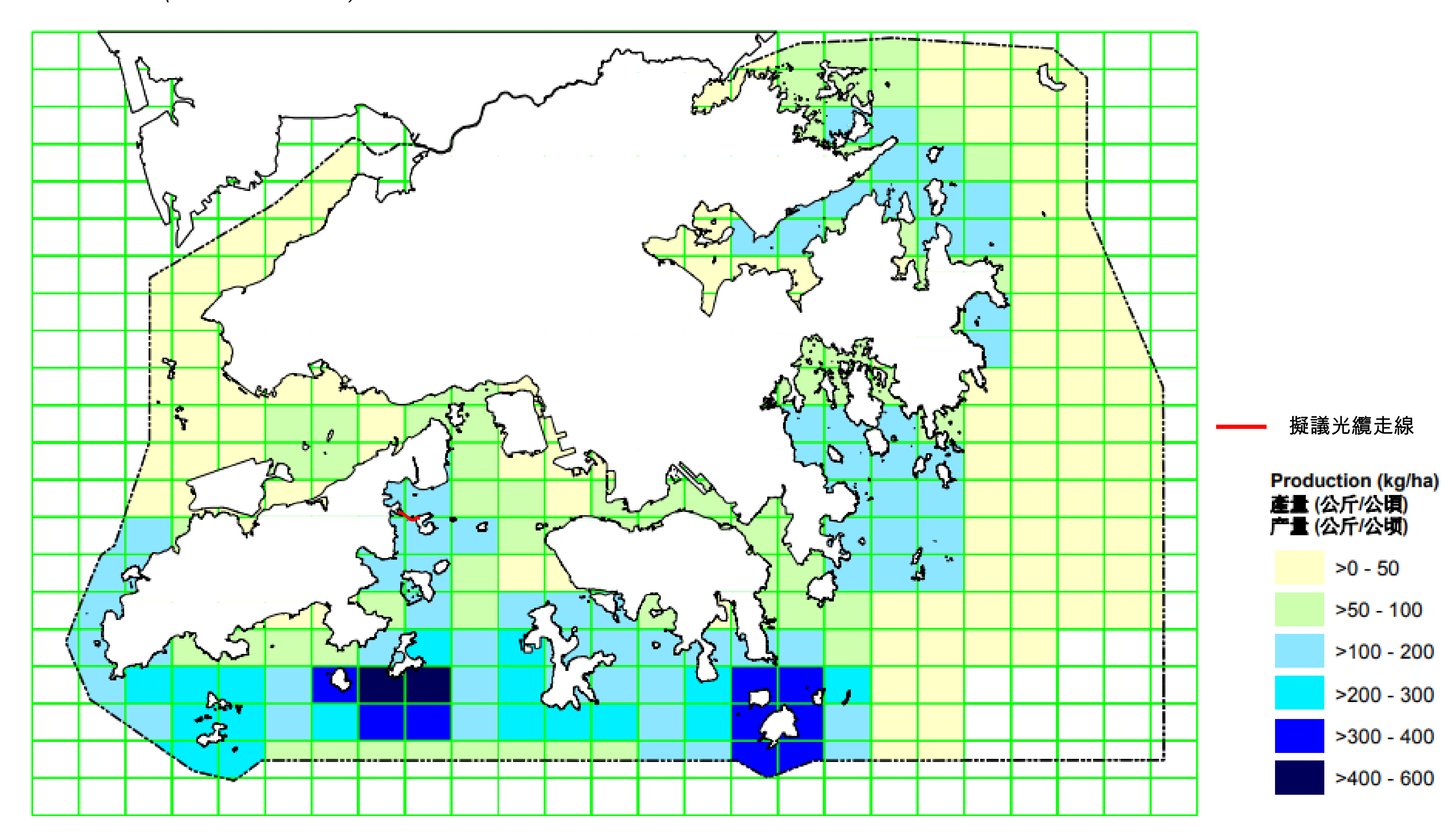
資料來源：2016/17 年捕魚作業及生產調查，漁護署。

圖 C-5：漁獲（舢板）在香港海域的分佈及坪洲光纜系統的位置



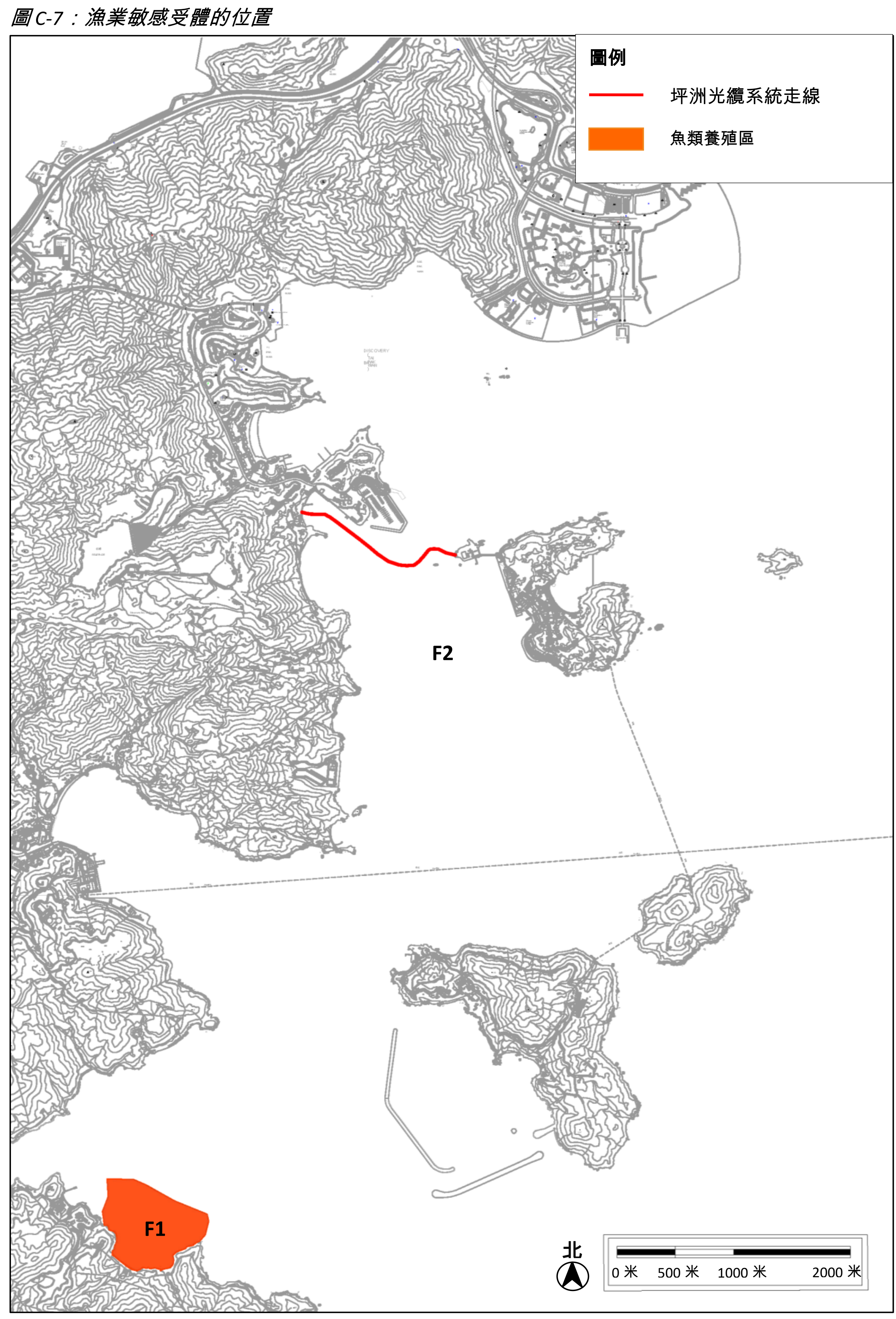
資料來源：2016/17 年捕魚作業及生產調查，漁護署。

圖 C-6：漁獲（其他類型的船隻）在香港海域的分佈及坪洲光纜系統的位置



資料來源：2016/17 年捕魚作業及生產調查，漁護署。

圖 C-7：漁業敏感受體的位置



附件 D　文化遺產評估

目錄

主要文本

附錄

表格清單

圖表清單

D 文化遺產評估

D.1 簡介

D.1.1 本附錄闡述了與是次項目有關的文化遺產評估。

D.2 相關法例及指引

D.2.1 下列法例和指引都適用於評估香港的文化遺產影響：

- 《環境影響評估條例》（第 499 章）及其附屬的《環境影響評估程序技術備忘錄》（以下簡稱《環評技術備忘錄》）附件 10 及附件 19
- 《古物及古蹟條例》（第 53 章）
- 《香港規劃標準與準則》
- 由古物古蹟辦事處釐訂的《海洋考古調查指引》

《環評技術備忘錄》

D.2.2 《環評技術備忘錄》闡述了在文化遺產影響評估時所需方法和標準。

D.2.3 附件 10 為文化遺址影響提供了一個評估準則，以保護及保育有文化遺產所在地為前題，任何施工對文化遺址的不良影響必須減至最少。

D.2.4 附件 19 指出保存是首選方案；若因為場地限制或其它因素而不能實行完整保存，必須提供不同的建議或佈局設計以證明並確定完整保存真的無法實施。

《古物及古蹟條例》（第 53 章）

D.2.5 《古物及古蹟條例（第 53 章）》提供了法律保護，防止法定古蹟和歷史建築受到發展威脅，讓它們得以為後人保存。這條例也確立了須予遵循的法定程序。

《香港規劃標準與準則》

D.2.6 《香港規劃標準與準則》的第 10 章：自然保育及文物保護，為保護歷史建築、具考古研究價值的地點和其他古物，提供了一般指引和措施。

《海洋考古調查指引》

D.2.7 海洋考古調查指引詳細描述了在進行海洋考古調查時必須進行的操作標準，步驟及方法，以確定其海洋考古潛力、存在的文物和其價值，以確定適當的緩解措施。

D.3 評估方法

陸地考古調查（TAI）

D.3.1 陸地考古調查的目標是根據《環評技術備忘錄》附件 19 對研究範圍進行檢閱/調查。其研究範圍是指距離光纜登陸點 500 米以內的區域。陸地考古調查應包括第一階段評估，並根據第一階段的評估來決定是否需要進行第二階段評估。

D.3.2 在第一階段評估期間，應包括以下內容：

- 透過與陸地考古調查研究範圍內確認了的任何文化遺產遺址相關的已發表論文、記錄、檔案和歷史文件進行基線審查
- 根據地理、歷史、考古、人種學和其他文化數據，確定陸地考古價值
- 識別和量化擬議的坪洲光纜系統項目對文化遺產資源的可能威脅

D.3.3 如果發現可供檢閱的資料不充分或之前未對擬建項目範圍進行充分研究，則應進行第二階段評估以進行實地研究和現場調查，以收集評估需要的資料以供檢閱。

海洋考古調查（MAI）

D.3.4 海洋考古調查的目標是根據《海洋考古調查指引》對研究區域進行分階段檢閱/調查。其研究範圍是指沿著光纜走線兩側寬 25 米的評估走廊，光纜總長為 1.5 公里及寬 50 米，而埋藏深度為 5 米。海洋考古調查應包括第一階段評估，並根據第一階段的評估來決定是否需要進行第二階段評估。

D.3.5 在第一階段評估期間，應由合資格的海洋考古學家進行以下項目：

- 對研究區域進行基線審查，包括審查先前的海洋考古調查
- 檢閱地球物理調查數據
- 確定海洋考古價值
- 進行海洋考古資源潛在影響評估

D.3.6 根據第一階段海洋考古調查結果，決定是否需要再進一步的調查。如果需要進行第二階段評估，則應採取以下措施：

- 倘若第一階段調查找到具考古價值的地點，便需以遙控載具或潛水員進行目視調查或從旁監察
- 就以上範疇提交報告，如有需要則提出緩解措施。

D.4 基線審查結果

陸地文物資源清單

D.4.1 在陸地考古調查的調查範圍內，即距光纜登陸點 500 米以內的範圍，共確認了兩個具考古研究價值的地點（SAIs）。這些文化遺產的位置顯示於**圖 D-1**。

D.4.2 在距光纜登陸點 500 米範圍內，並沒有其他被古物古蹟辦事處界定的陸地文化資源，例如其他具考古研究價值的地點、已評級/擬評級的歷史建築物、法定/暫定古蹟，或政府文物地點。

稔樹灣具考古研究價值的地點

D.4.3 稔樹灣登陸點位於稔樹灣具考古研究價值的地點的範圍內。該遺址出土的考古記錄年代包括新石器時代、青銅時代、宋元及明清時期[參考文獻#1]。

D.4.4 該考古地點是由香港大學考古隊首次記錄，1978 年香港考古學會的調查採集大量宋代青瓷片[參考文獻#1]。在兩次全港考古調查中，均發現史前文物與青瓷片[參考文獻#1]。另外，2001 年的考古調查中，在稔樹灣的山崗發現青銅時代文化遺存[參考文獻#1]。

D.4.5 稔樹灣村在 1920 年代因疫症和耕地不足而被荒廢[參考文獻#1]，直到 1950 年代，再次被難民遷居到該處[參考文獻#2]。時至今日，稔樹灣村仍有一些居所和耕地。

長沙欄具考古研究價值的地點

D.4.6 稔樹灣登陸點亦位於長沙欄具考古研究價值的地點的 500 米範圍內。該遺址的考古結果能追溯至新石器時代。

D.4.7 首次及第二次全港考古調查在該處發現少量夾砂陶片及石器。2001 年的考古調查亦發現新石器時代中期的陶器，距今約五千多年[參考文獻#3]。

對陸地文物的潛在威脅

D.4.8 除於沙灘進行挖掘以便將光纜鋪設於現有的登陸管/接線盒外，本項目並不需要加建任何新的建築物。在一般情況下，將使用小型挖掘機在沙灘中進行挖掘，以在登陸點外露已建成的登陸管的入口。之後，將使用小型絞盤或手拉將光纜從向海邊通過登陸管拉入接線盒。

---

1. 古辦處（2020）。稔樹灣具考古研究價值的地點，香港文物地理資訊系統。載於：https://gish.amo.gov.hk/internet/index.html?dm-all=1.
2. The Hong Kong Heritage Project, cited in Hong Kong Memory, 2012. Nim Shu Wan. Retrieved from https://www.hkmemory.hk/collections/KAAA/All_Items/images/201801/t20180124_87076.html?f=search&t=search_datas.jsp&path=channelid=230719|searchword=PLACESIDS%3D%279947%27|keyword=PLACESIDS%3D%279947%27|extend_expr=Place%3DNew+Territories%2FIslands+District%2FLantau+Island%2FDiscovery+Bay%2FNim+Shue+Wan+Tsuen.
3. 古辦處（2020）。長沙欄具考古研究價值的地點，香港文物地理資訊系統。載於：https://gish.amo.gov.hk/internet/index.html?dm-all=1.

完成光纜鋪設後，登陸管入口處的溝槽將使用原始物料回填並恢復原狀。在稔樹灣具考古研究價值的地點進行的挖掘工程只涉及在現代沙灘上挖掘。由於現時位於稔樹灣具考古研究價值的地點內的登陸站屬現代沙灘範圍，其考古潛力被視作較低。

D.4.9 兩個登陸點現有的登陸管/接線盒位置顯示於**圖 D-2** 和**圖 D-3**。由於登陸管/接線盒在光纜安裝工程開始前已建設，光纜安裝工程對稔樹灣具考古研究價值的地點或長沙欄具考古研究價值的地點的影響較低。若在工程進行時發現《古物及古蹟條例》（第 53 章）所指的古物或假定古物，項目倡議人需立即通知古物古蹟辦事處，以作預防措施。因此，本評估的餘下部分將側重於海洋考古資源。

海洋文物資源清單

數據庫

D.4.10 本評估審查了香港水下文化遺產小組（HKUHG）和英國海道測量局（UKHO）的數據庫，其中香港水下文化遺產小組數據庫分析和整合了近 300 個香港地點的數據。

D.4.11 根據上述數據庫，在坪洲光纜系統兩側 25 米的研究範圍內沒有發現沉船地點。最接近的沉船遺址距離坪洲光纜系統走線兩側約 261 米，亦即位於研究範圍外。有關接近光纜走線的已確認沉船遺址的細節總結於下列表 **D-1**，而其位置顯示於**圖 D-1**。

表 D-1：鄰近光纜走線的英國海道測量局（UKHO）沉船遺址

沉船編號	狀態 (香港海事調查日期)	緯度 經度	與光纜走線的指示距離
UKHO 46539	已死 （2007 年 11 月 1 日）	22° 29.00' N 114° 02.00' E	216 米

地球物理調查

D.4.12 在坪洲光纜系統附近並沒有其他可供參閱的地球物理調查數據。

對海洋文物的潛在威脅

D.4.13 經審查香港水下文化遺產小組（HKUHG）和英國海道測量局（UKHO）的數據庫，在坪洲光纜系統兩側 25 米研究範圍內沒有發現任何潛在沉船殘骸。

D.4.14 為確認潛在的海洋考古特徵，已在坪洲光纜系統附近進行了海洋考古調查，如**第 D.5 節**所述。海洋考古調查旨在確認在光纜走線附近是否有任何潛在海洋考古物件或特徵，及任何這些物件是否為海洋考古資源。

D.4.15 從稔樹灣和大利海岸起分別首 673 米及 188 米的光纜安裝工程是由潛水員使用沖噴技術在海泥/沙上鋪設的。光纜的其餘部分將使用拖在光纜鋪設躉船後面的注入式掩埋工具進行鋪

設，將 0.5 米寬的海床流化到 5 米深。研究範圍設定在光纜走線兩側各 25 米處，以作為鋪設工作的緩衝區。

D.5 海洋考古調查

D.5.1 本地的海洋測量公司 EGS（亞洲）有限公司（EGS）於 2020 年 8 月和 9 月對坪洲光纜系統進行了海洋地球物理調查（MGS）。這些數據由 EGS 的地質學家處理，並由 SDA Marine 有限公司合資格的海洋考古學家 Sarah HEAVER 女士審查。

D.5.2 以下設備在海洋地球物理調查過程中使用到：

- C-Nav GcGPS（全球校正式全球定位系統）
- 單波束回聲探測器
- 多波束回聲探測
- 旁測聲納系統
- 海底淺層地震剖面儀
- 海洋磁動計系統
- EGS 潛水員調查

D.5.3 旁測聲納系統沿坪洲光纜系統走線調查時發現了可能的重物和污水管道。研究範圍的海床主要被幼細沉積物覆蓋。沿坪洲海岸亦存在一些岩石露頭，而隱伏露頭則在稔樹灣和大利登陸沙灘附近可見。可能的棄置物料亦被發現於調查範圍內，而它們主要為鵝卵石和巨石。有關坪洲光纜系統的地球物理調查影像記錄顯示於**圖 D-4**。

D.5.4 已就 50 米研究區域走廊（光纜走線兩側各 25 米）審閱了旁測聲納和磁動計數據，因為該範圍是用於海洋考古調查的標準影響範圍。

D.5.5 **表 D-2** 列出了研究區域內確認的兩個聲納接觸點，SC032 和 SC037，並標示於**圖 D-1** 中。其中一個聲納接觸點被界定爲可能的重物，而另一個則被界定為可能的污水管道。由於該處有繁忙的服務船隻或帆船活動，以及頻繁的船舶停泊，該區域經常發現現代碎片而這些都是沒有海洋考古價值。每個旁測聲納接觸點的數據副本顯示於**圖 D-5**。沒有跡象表明未知物件可能是考古文物。

表 D-2：研究區域內確認的旁測聲納接觸點

編號	經度 緯度	尺寸（米）*	與光纜的距離	說明
SC032	22° 17.568' N 114° 1.191' E	2x2x<1	以西南 21 米	可能的重物
SC037	22° 17.641' N 114° 1.031' E	26.5x<1xnmh	以北 11 米	可能的污水管道

注：nmh =沒有可測量的高度。

D.5.6　對坪洲光纜系統進行了磁力調查，以確定沿項目走線的現有光纜和管道。在研究範圍內並沒有確認任何磁力接觸點。因此，海床具較低的考古價值。

D.5.6　EGS 在兩個登陸點沿光纜的首 100 米 完成了一次潛水員調查。潛水員調查旨在為光纜安裝工程檢查海床狀況，並發現了大量岩石和現代碎片，**圖 D-4** 顯示了有關海床狀況的照片。

D.5.7　海洋考古調查和潛水員調查的結果已由一位合資格的海洋考古學家 Sarah HEAVER 女士審查，並確認在稔樹灣和大利的海床均具低考古潛力。她認同所得出的結論，即研究範圍內早前的海床干擾和磁力接觸點的缺乏將大大降低坪洲光纜系統附近海床的考古潛力。

D.6　結論

D.6.1　除於稔樹灣和大利登陸點的沙灘上進行挖掘，以便將光纜鋪設於現有的登陸管/接線盒外，本項目並不汲及新的建造工程。在稔樹灣具考古研究價值的地點進行的挖掘工程只涉及現代沙灘上挖掘。由於現時在稔樹灣具考古研究價值的地點內的登陸站屬現代沙灘範圍，其考古潛力被視作較低。因此，擬議光纜工程對稔樹灣具考古研究價值的地點或長沙欄具考古研究價值的地點的影響較低。若在工程進行時發現《古物及古蹟條例》（第 53 章）所指的古物或假定古物，項目倡議人需立即通知古物古蹟辦事處，以作預防措施。

D.6.2　於 2020 年 8 月和 9 月進行的坪洲光纜系統海洋地球物理調查顯示了沿光纜走線的海床主要被幼細沉積物覆蓋。岩石露頭沿大利海岸可見，而隱伏露頭則可見於稔樹灣和大利的登陸沙灘。另外，亦發現由鵝卵石和巨石組成的可能棄置物料。先前因頻繁船隻停泊而引致的海床擾動大大降低光纜系統附鄰近海床的考古潛力。

D.6.3　海洋地球物理調查亦顯示沿光纜走線的海床有很多巨石和一些現代碎片。調查亦於 50 米走廊內確認了兩個聲納接觸點，並被界定爲可能的重物和污水管道。這些物件均沒有考古價值，因此不需要採取進一步的調查或緩解措施。

D.6.4　在 50 米走廊內，沒有確認任何磁力接觸點。這大大降低了研究區域內的考古價值。

D.6.5　經審查香港水下文化遺產小組（HKUHG）和英國海道測量部（UKHO）的數據庫，在研究區域內並沒有發現任何沉船遺址。最接近的沉船遺址位於距離坪洲光纜系統走線約 261 米外，即屬研究範圍外。

D.6.6　根據海洋考古調查，沒有證據顯示該範圍具有海洋考古資源或價值，所以預計光纜鋪設和將來緊急光纜維修過程不會對海洋考古產生影響。因此，無需採取緩解措施或進一步行動。

D.7 參考資料

古物古蹟辦事處（2020）。長沙欄具考古研究價值的地點，香港文物地理資訊系統。載於：https://gish.amo.gov.hk/internet/index.html?dm-all=1.

古物古蹟辦事處（2020）。稔樹灣具考古研究價值的地點，香港文物地理資訊系統。載於：https://gish.amo.gov.hk/internet/index.html?dm-all=1.

The Hong Kong Heritage Project, cited in Hong Kong Memory, 2012. Nim Shu Wan. Retrieved from:https://www.hkmemory.hk/collections/KAAA/All_Items/images/201801/t20180124_87076.html?f=search&t=search_datas.jsp&path=channelid=230719|searchword=PLACESIDS%3D%279947%27|keyword=PLACESIDS%3D%279947%27|extend_expr=Place%3DNew+Territories%2FIslands+District%2FLantau+Island%2FDiscovery+Bay%2FNim+Shue+Wan+Tsuen.

圖 D-1：文化遺產資源和潛在海洋考古資源的位置

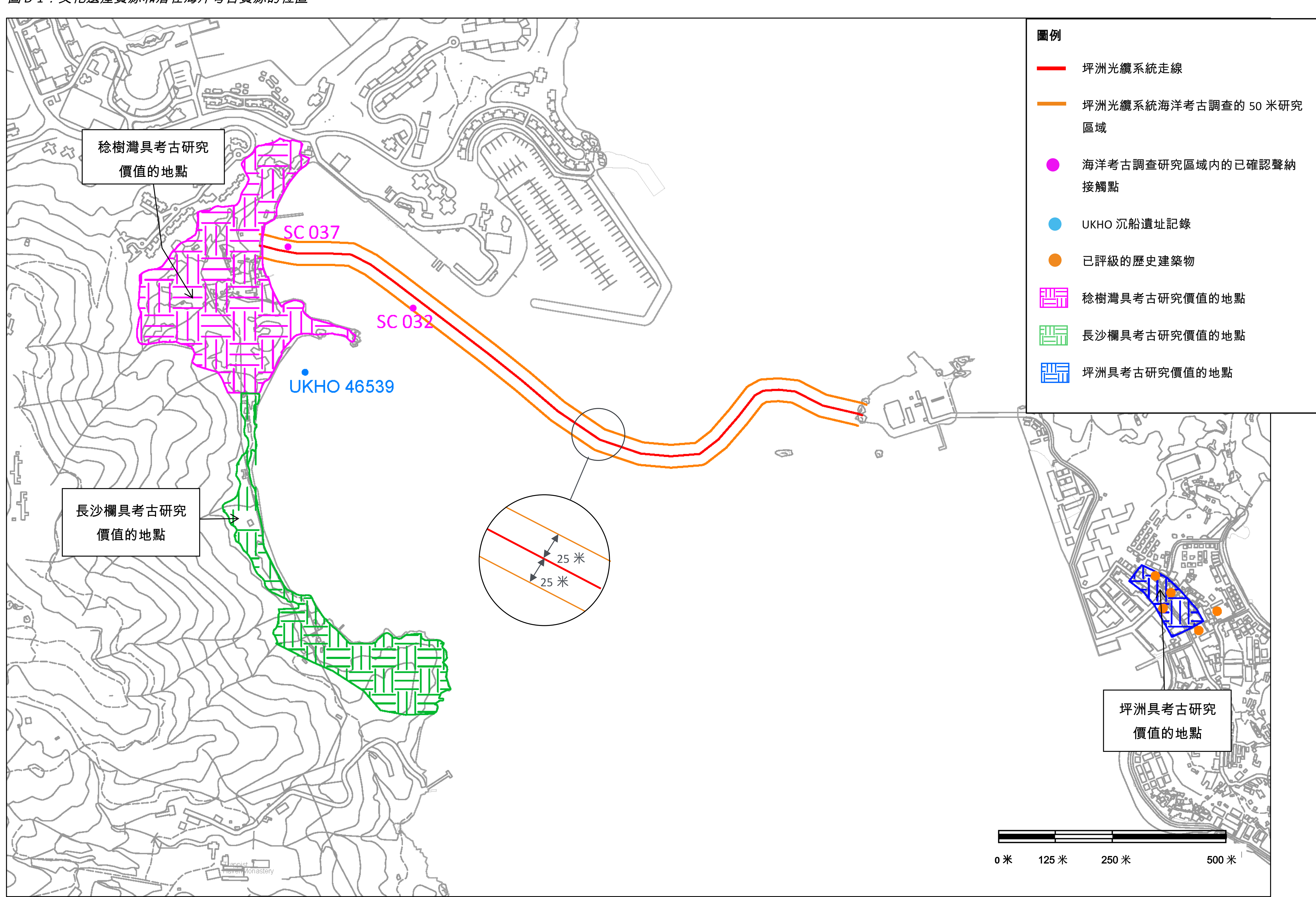


圖 D-2：稔樹灣登陸點現有接線盒和登陸管的位置

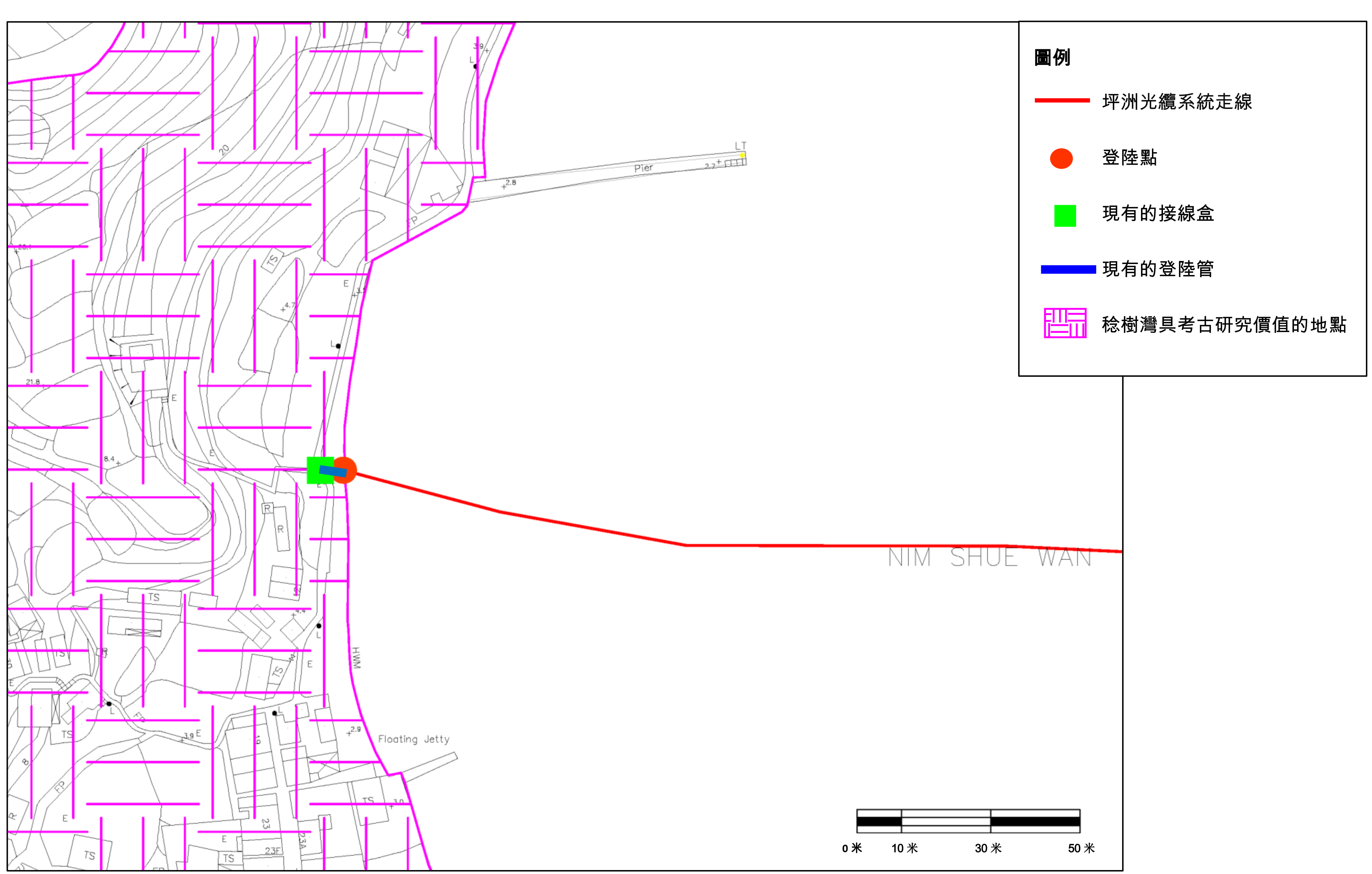


圖 D-3：大利登陸點現有接線盒和登陸管的位置

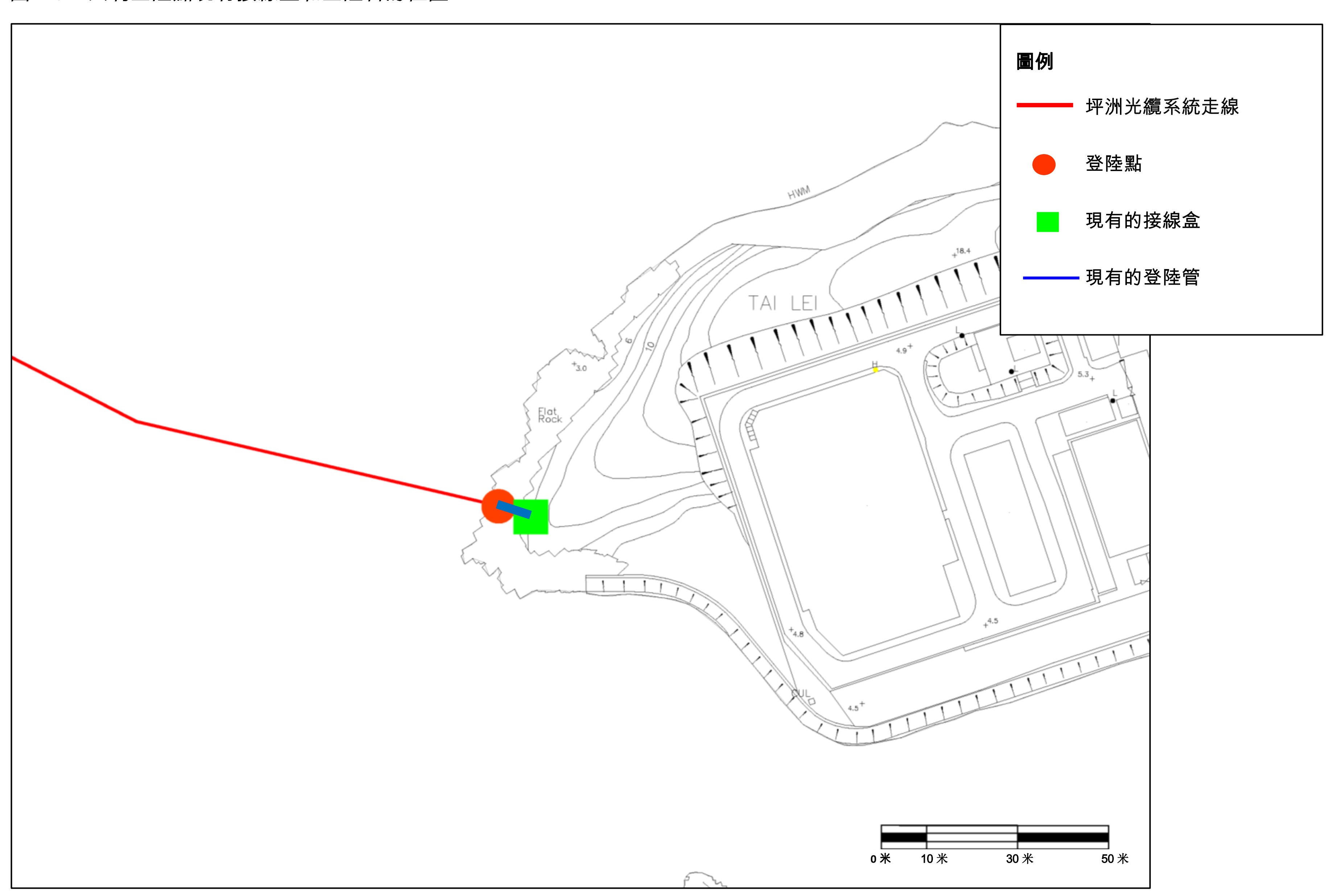


圖 D-4：海洋地球物理調查的照片記錄



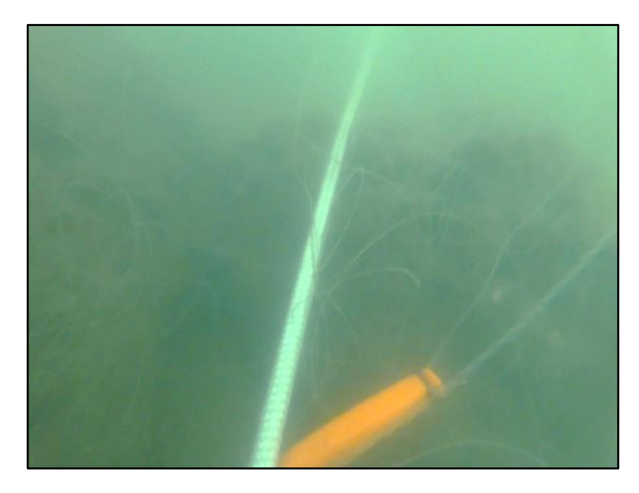
沙礫質粉砂/黏土



可能的污水管道



沙礫質粉砂/黏土

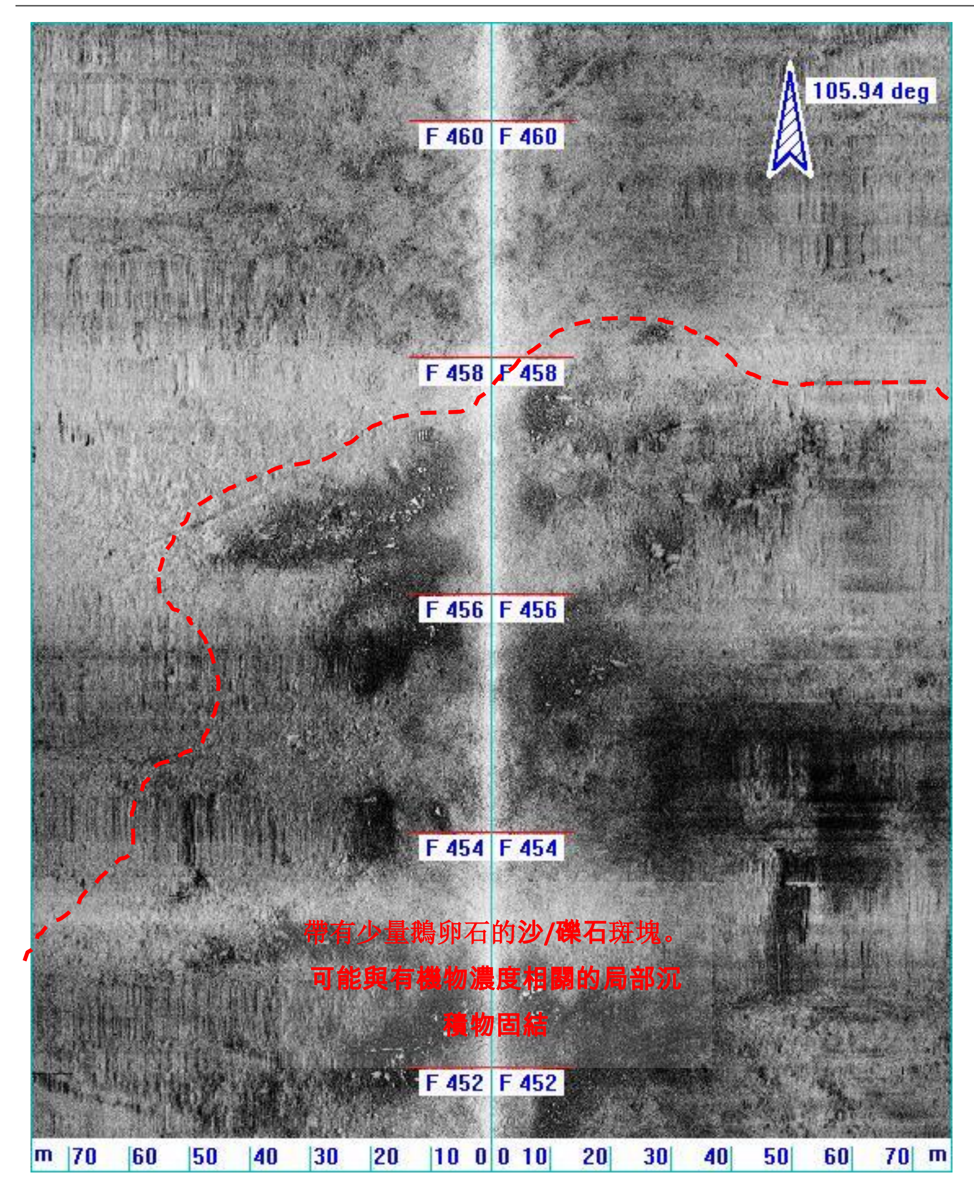




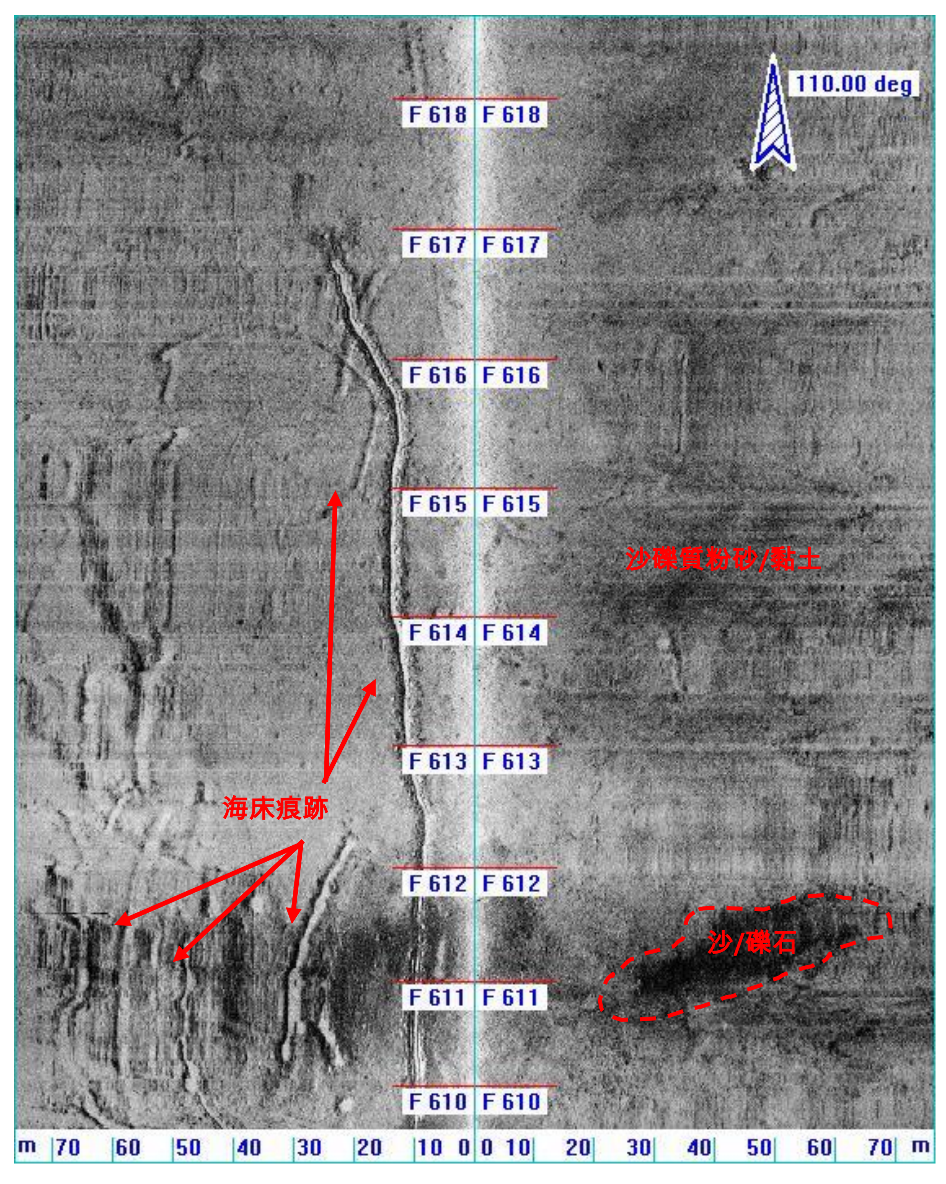
卡在巨石上的漁網



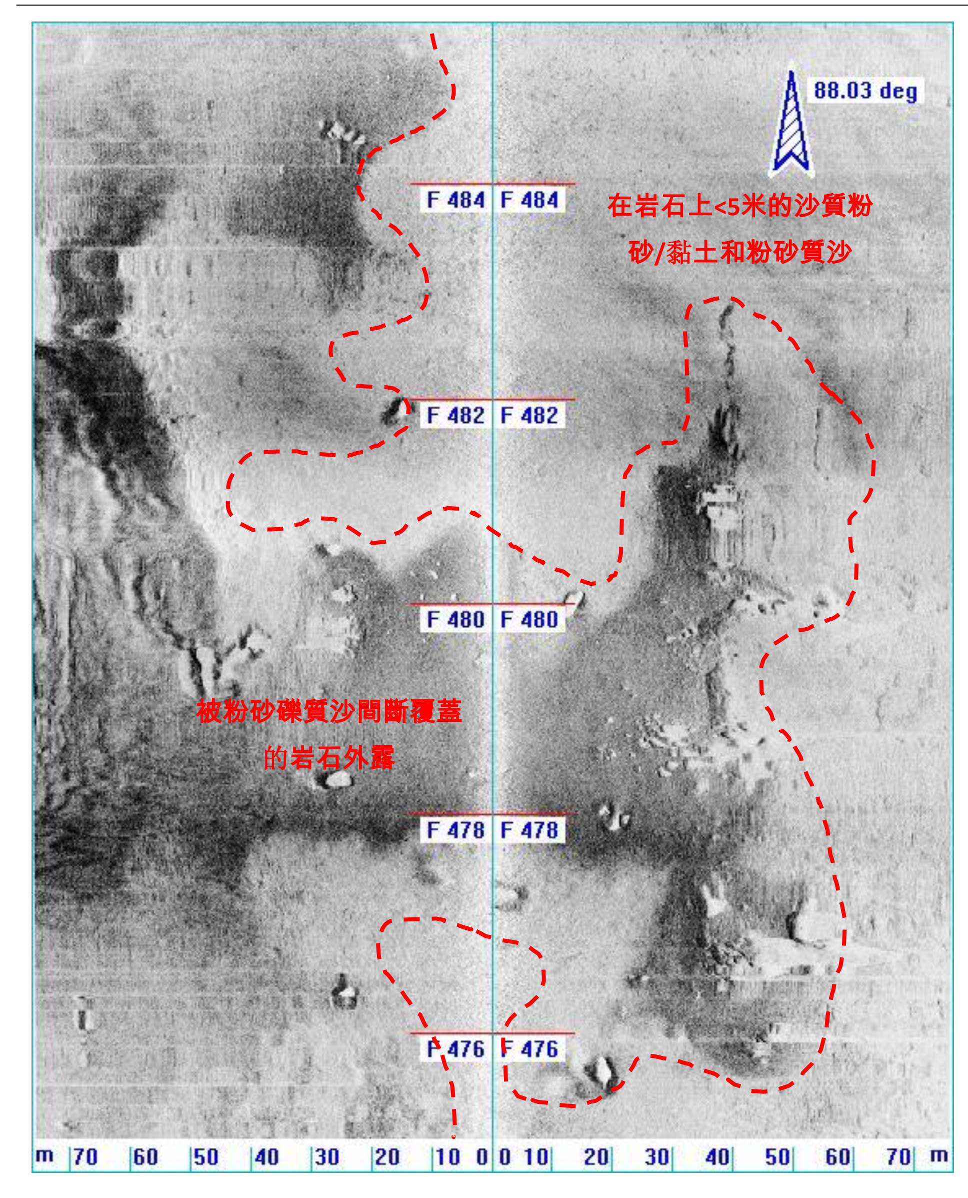
岩石



距離稔樹灣登陸站約 750 米的沙/礫質海床

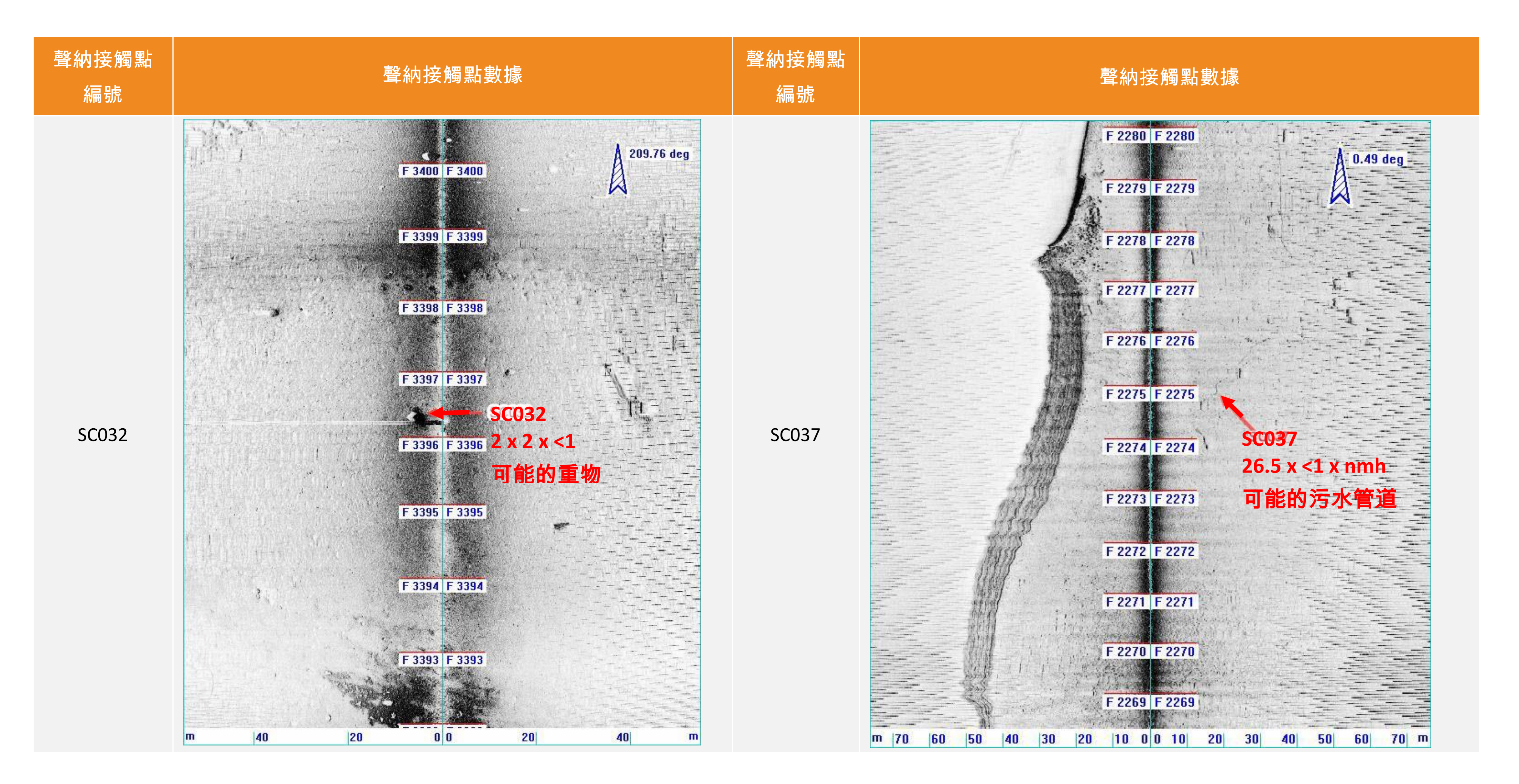


帶有少量痕跡的被擾亂海床


88.03 deg
F 484 F 484
在岩石上<5米的沙質粉砂/黏土和粉砂質沙
F 482 F 482
F 480 F 480
被粉砂礫質沙間斷覆蓋的岩石外露
F 478 F 478
F 476 F 476
m 70 60 50 40 30 20 10 0 0 10 20 30 40 50 60 70 m


岩石海床

圖 D-5：聲納接觸點數據副本



聲納接觸點編號	聲納接觸點數據	聲納接觸點編號	聲納接觸點數據
SC032	SC032 2 x 2 x <1 可能的重物	SC037	SC037 26.5 x <1 x nmh 可能的污水管道

附錄 D.1　地球物理調查結果



ContactNumber	Dimensions (m)	Description
SC001	2.5x2x<1	Possible weight
SC002	2.5x2x<1	Possible weight
SC003	2.5x2x<1	Possible weight
SC004	2.5x2x<1	Possible weight
SC005	2.5x2x<1	Possible weight
SC006	2.5x2x<1	Possible weight
SC007	2.5x2x<1	Possible weight
SC008	2.5x2x<1	Possible weight
SC009	2.5x2x<1	Possible weight
SC010	2.5x2x<1	Possible weight
SC011	2.5x2x<1	Possible weight
SC012	2.5x2x<1	Possible weight
SC013	2.5x2x<1	Possible weight
SC014	2.5x2x<1	Possible weight
SC015	2.5x2x<1	Possible weight
SC016	2.5x2x<1	Possible weight
SC017	2.5x2x<1	Possible weight
SC018	2.5x2x<1	Possible weight
SC019	2.5x2x<1	Possible weight
SC020	2.5x2x<1	Possible weight
SC021	2.5x2x<1	Possible weight
SC022	2.5x2x<1	Possible weight
SC023	8x2.5x<1	Possible wreck
SC024	2.5x2x<1	Possible weight
SC025	2.5x2x<1	Possible weight
SC026	2.5x2x<1	Possible weight
SC027	2.5x2x<1	Possible weight
SC028	2.5x2x<1	Possible weight
SC029	2.5x2x<1	Possible weight
SC030	2.5x2x<1	Possible weight
SC031	2.5x2x<1	Possible weight
SC032	2x2x<1	Possible weight
SC033	6x<1xnmh	Possible discarded fence
SC034	2.5x<1xnmh	Debris
SC035	2x1.4x<1	Possible weight
SC036	3x1.4x0.4	Wreck
SC037	26.5x<1xnmh	Unknown linear fearture

附件 E　　噪音影響評估

目錄

主要文本

附錄

表格清單

圖表清單

E 噪音影響評估

E.1 簡介

E.1.1 本附件闡述了與坪洲光纜系統安裝工程和登陸工程進行時的潛在噪音影響。在光纜正常運行期間不會有噪音產生，因此不會進一步考慮運作期間的噪音。

E.1.2 光纜安裝工程不需要混凝土破碎工程或混凝土鋪路工程。 工程完成後，光纜鋪設範圍將恢復到工程前的狀態。

E.2 相關法例及指引

《噪音管制條例》

E.2.1 《噪音管制條例》（第 400 章）是香港管制噪音的主要法例用作管制受限制時段的噪音，亦提供了評估建築噪音影響的方法。受限制時段是指每日下午 7 時至次日上午 7 時，和週日及公眾假期的全天。

E.2.2 於陸上、岸端和離岸區域進行的海底光纜安裝工程只會於非限制時段內進行，倘若日後需要在受限制時段內進行有關工程，便會根據《噪音管制條例》申請「建築噪音許可證」。

E.2.3 根據《噪音管制條例》規定所制定的技術備忘錄規定了管制方法和準則。以下技術備忘錄適用於管制施工期間引致的噪音影響：

- 《管制建築工程噪音（撞擊式打樁除外）技術備忘錄》；及
- 《管制指定範圍的建築工程噪音技術備忘錄》。

《環境影響評估條例》及《環境影響評估條例技術備忘錄》

E.2.4 《環境影響評估條例》是用於管制非限制時段內（即除星期日及公衆假期外的上午 7 時至下午 7 時）的建築施工噪音的主要法例。根據《環境影響評估條例》要求制定的《環評技術備忘錄》規定了評估噪音影響的準則和噪音標準。

E.2.5 根據《環境影響評估條例》規定，在非限制時段內進行的一般建築工程對可開啟窗戶的建築物可能造成的噪音影響，均須按照《環評技術備忘錄》的噪音準則進行評估。根據《環評技術備忘錄》，住用處所的日間噪音標準是 $L_{eq,\ 30\ min}$ 75dB（A）。

E.3 評估方法

E.3.1 關於光纜安裝工程的噪音影響評估是基於《管制建築工程噪音（撞擊式打樁除外）技術備忘錄》所闡述的程序進行。進行建築噪音評估的一般程序如下：

- 找出可能會受工程影響的噪音敏感受體。
- 確定並列出機動設備（項目中將使用的機動設備），並確定工地的估計噪音來源位置。

- 根據《管制建築工程噪音（撞擊式打樁除外）技術備忘錄》或其他來源，為各類機動設備指定聲功率級。
- 根據述噪音來源位置與噪音敏感受體之間的距離，計算修正因子，進而對潛在屏障效果和聲音反射進行修正。
- 預測各個噪音敏感受體所感測到的建築噪音聲級，並與《環境影響評估條例技術備忘錄》附錄 5 中的日間施工活動噪音標準作比較。

E.4 潛在噪音源

E.4.1 如**第 1.6 節**所描述，進行光纜安裝工程的施工區域如下（見**圖 E-1**）：

- **陸上光纜（從接線盒到登陸站）**：由安裝在小型機械上的挖土機在沙灘上進行挖掘，以外露原有的登陸管入口，使光纜能夠使用小型絞盤通過登陸管進入原有的接線盒，亦需要小量人手挖掘和人手牽拉。
- **岸端光纜安裝工程**：由潛水員在接近稔樹灣及大利登陸點進行岸端光纜部分的鋪設工程。
- **離岸光纜安裝工程**：在稔樹灣和大利之間的離岸光纜系統鋪設工程，使用光纜鋪設躉船進行。

E.4.2 光纜安裝不需要混凝土破碎工程或混凝土鋪路工程。光纜鋪設範圍，包括登陸管入口處的溝槽，將在工程後以原本的物料回填，並恢復到工程前的狀態。

E.5 環境描述和噪音敏感受體的識別

稔樹灣登陸點

E.5.1 稔樹灣登陸點的現有噪音環境屬於寧靜環境，反映出當地的鄉郊性質和其沿海位置。於登陸點附近只有一些村屋位。是次噪音影響評估的研究範圍覆蓋了光纜走線的 300 米範圍，如**圖 E-1** 所示。

大利登陸點

E.5.2 大利登陸站的現有噪音環境屬於寧靜環境，反映出當地的鄉郊性質和其沿海位置。於登陸點附近有一個污水處理廠及廢物轉運站。是次噪音影響評估的研究範圍覆蓋了光纜走線的 300 米範圍，如**圖 E-2** 所示。

E.5.3 是次評估只包括那些與光纜的陸地和海底光纜段間隔距離最小的第一層噪音敏感受體，因為位於後排的噪音敏感受體距離較遠，因此所受到的噪音影響較小。已確認的兩個具代表性噪音敏感受體，定為 N1 和 N2，已列出於**表 E-1** 及如**圖 E-1** 和**圖 E-2** 所示。

表 E-1：具代表性的噪音敏感受體

噪音敏感受體	地點	用途	特定施工區域和噪音敏感受體之間的最短水平距離（米）		
			陸上光纜（從接線盒到登陸站）	由潛水員安裝的岸端光纜（注 1）	使用光纜鋪設躉船安裝的離岸光纜（注 2）
N1	稔樹灣村 12 號	住宅	27	208	645
N2	遊艇徑職員宿舍	住宅	336	147	445

注:

1. 由潛水員安裝的岸端光纜部分，最短水平距離為拖船（最小水深為約 2 米）與噪音敏感受體之間的最近位置。
2. 使用光纜鋪設躉船安裝的離岸光纜部分，最短水平距離為光纜鋪設躉船與噪音敏感受體之間的最近位置。

E.6 影響評估

E.6.1 **表 E-2** 顯示了光纜鋪設工程所擬訂的假設機械清單。該清單已由設計工程師檢視，並證實適用於是次評估。

表 E-2：施工機械清單

機動設備	辨識碼（注 1）	機組數量	聲功率級(SWL)(dB(A)
陸上光纜（從接線盒到登陸站）			
絞盤	CNP 262	1	95
超低噪音型發電機	CNP 103	1	95
裝在迷你機械的挖土機	其他常用機動設備的聲功率級（注 2）	1	94
		小計	**99**
岸端光纜			
拖船	CNP 221	1	110
潛水泵（電動）	CNP 283	1	85
		小計	**110**
離岸光纜			
躉船	CNP 061	1	104
		小計	**104**

注：

1. 機動設備的辨識碼和其聲功率級均參考了環保署的《管制建築工程噪音（撞擊式打樁除外）技術備忘錄》。
2. 其他常用機動設備的聲功率級：
https://www.epd.gov.hk/epd/sites/default/files/epd/tc_chi/application_for_licences/guidance/files/OtherSWLc.pdf

E.6.2 是次研究根據上述施工機器清單，預測了具代表性的噪音敏感受體處的噪音聲級，並列明於**表 E-3** 中。建築噪音影響評估的計算詳情均於**附錄 E.1** 中闡述。

表 E-3：具代表性噪音敏感受體預測的噪音聲級

噪音敏感受體	預測的噪音聲級(dB(A)	噪音標準(dB(A)	符合標準
陸上光纜			
N1	66	75	符合
N2	44	75	符合
岸端光纜			
N1	59	75	符合
N2	62	75	符合
離岸光纜			
N1	43	75	符合
N2	46	75	符合

E.6.3 預測結果顯示，所有施工活動的噪音聲級均符合噪音標準。因此，毋須實施噪音緩解措施。

E.6.4 在本項目附近不會有同時進行或計劃進行的項目或施工活動，因此預計不會有累積噪音影響。

E.6.5 於運作階段，可能會使用有限的機動設備進行維修或保養工作。由於規模有限，預計在運作階段產生不會有不利的噪音影響。

E.7 結論

E.7.1 是次研究進行了噪音評估，以便闡述和評估光纜在安裝和運作期間（包括維修保養）所需進行的陸上、近岸和離岸光纜工程對位於稔樹灣的噪音敏感受體可能造成的噪音影響。

E.7.2 根據預測，在具代表性噪音敏感受體感的噪音聲級不會超出有關標準，因此該項目不會產生不可接受的噪音影響。

E.7.3 運作階段可能會使用有限的機動設備進行維修或保養工作。由於規模有限，預計在運作期間不會對運作階段產生不利的噪音影響。

圖 E-1：噪音影響評估的 300 米研究範圍和位於稔樹灣的具代表性噪音敏感受體

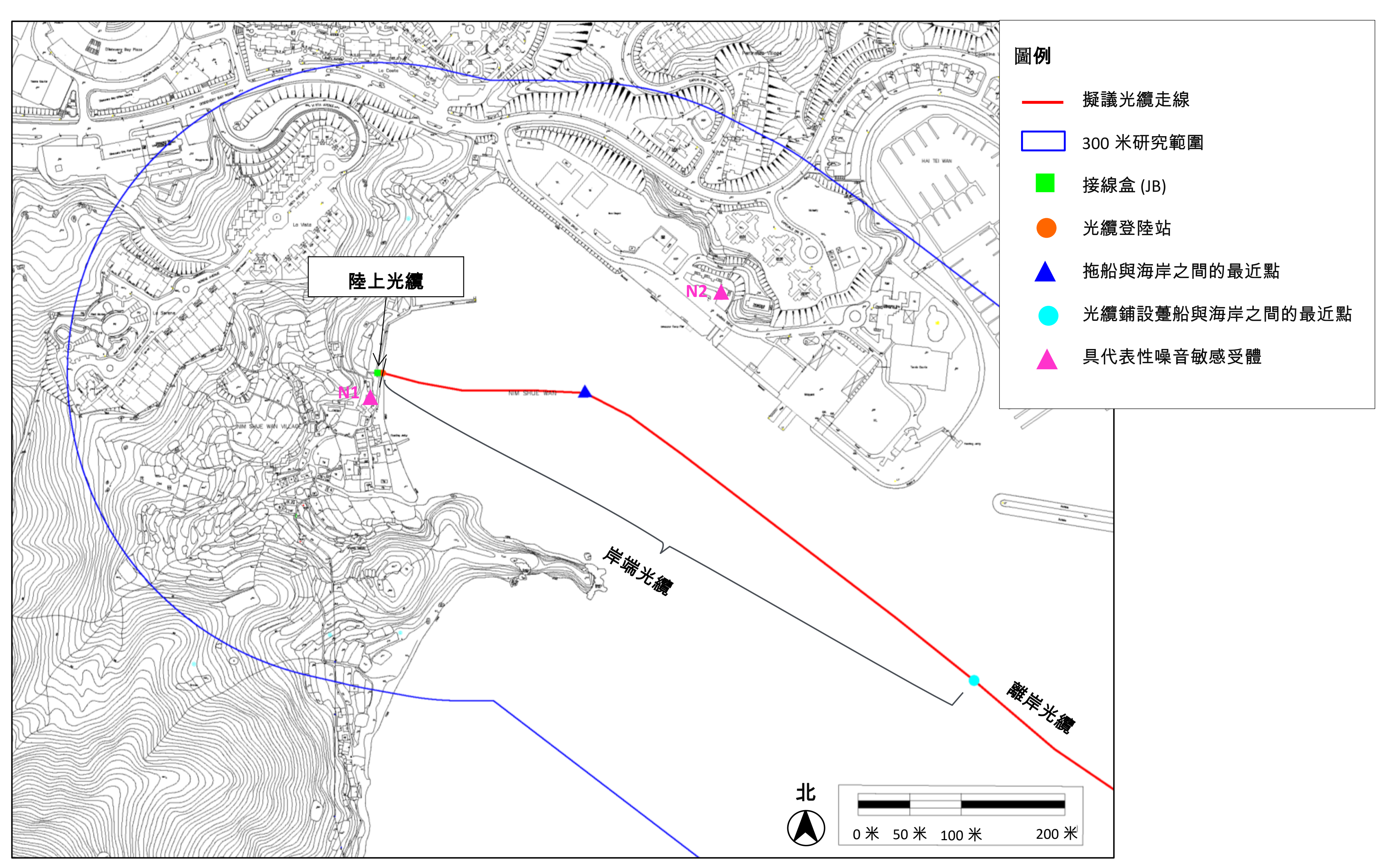


圖 E-2：位於大利的噪音影響評估 300 米研究範圍

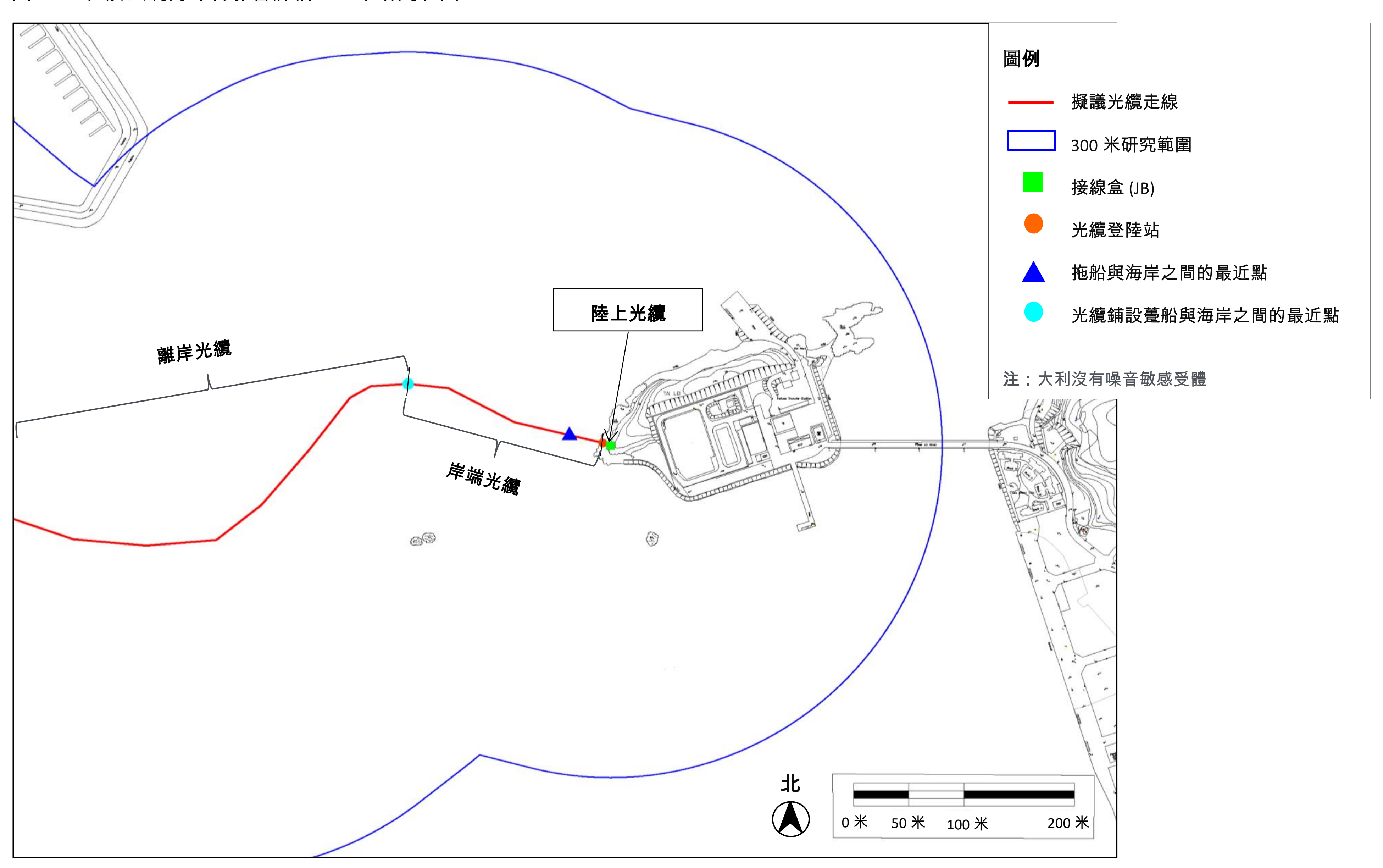


圖 E-3: 具代表性噪音敏感受體的圖像



N1: 稔樹灣村 12 號



N2: 遊艇徑職員宿舍

附錄 E.1 建築噪音影響評估

施工活動	聲功率級 dB(A)	水平距離，米	距離修正系數，dB(A)	朝向修正系數，dB(A)	屏障修正系數，dB(A)	預測的噪音聲級，dB(A) [注 1]	噪音準則，dB(A)	符合標準
N1 — 稔樹灣村 12 號								
陸上光纜（從接線盒到登陸站）	99.5	27	-36.6	3	0	66	75	符合
岸端光纜	110	208	-54.4	3	0	59		符合
離岸光纜	104	645	-64.2	3	0	43		符合
N2 — 遊艇徑職員宿舍								
陸上光纜（從接線盒到登陸站）	99.5	336	-58.5	3	0	44	75	符合
岸端光纜	110	147	-51.3	3	0	62		符合
離岸光纜	104	445	-61.0	3	0	46		符合

注：1.預測的噪音聲級，dB(A)= 聲功率級+距離修正系數+朝向修正系數+屏障修正系數

附件 F　環境監察與審核措施

目錄

主要文本

圖表清單

F 環境監察與審核措施

F.1 簡介

F.1.1 本附件規定了坪洲光纜系統安裝工程項目的環境監測與審核（EM&A）的要求。總體而言，擬議的環境監測與審核計劃用於：

- 在接近擬議光纜走線的大嶼山稔樹灣和坪洲大利的近岸區域，透過工程前和工程後的珊瑚調查進行珊瑚監測。
- 確保在鋪設坪洲光纜系統時能夠謹慎地進行，並在發現敏感受體受到光纜安裝工程影響時，採取適當行動。

F.1.2 如在光纜系統運行期間需要進行維修，將實施為施工階段建議的適當緩解措施。

F.2 環境小組

F.2.1 環境許可證持有人須聘請一個環境小組（ET）。環境小組須由一名環境小組組長帶領，並包括合資格的員工。環境小組組長須在環境監察與審核或環境管理方面有至少 7 年經驗。

F.2.2 環境小組及小組組長不得以任何方式作為工程項目倡議人及其承建商、或項目的獨立環境查核人（IEC）的關聯機構。

F.2.3 環境小組及小組組長需執行環境監測與審核計劃，確保光纜安裝工程期間符合項目的環境要求。其職責包括：

- 為需要監測的參數進行取樣、分析和統計評估。
- 定期進行現場審核。
- 審核是否符合環境保護和污染防治條例。
- 監測環境緩解措施的落實情況。
- 監測是否符合環境許可證的條件。
- 檢查光纜的安裝計劃，並根據需要提出意見。
- 檢查施工方法，並根據需要提出意見。
- 參照最新的光纜的安裝計劃，編制和更新環境監測與審核工作的時間表。
- 調查不符合規定的事件，評估和提出糾正措施。
- 就所有環保成效事情與獨立環境查核人聯絡。
- 對環境的改善、意識提高、改進等事項，向工程項目倡議人及其承建商提出建議。
- 準時提交環境監測與審核報告給獨立環境查核人審核，及後再將報告提交《〈環境影響評估條例〉登記冊》辦事處。

F.3 獨立環境查核人

F.3.1 在光纜鋪設工程開始之前，環境許可證持有人須聘請獨立環境查核人（IEC）就與項目有關的環境問題提供意見。獨立環境查核人須在環境監測與審核或環境管理方面有至少 7 年經驗及獨立環境查核人團隊當中應包括合適且合資格的員工。

F.3.2 獨立環境查核人不得以任何方式作為項目倡議人、工程項目的承建商或環境小組的關聯機構。

F.3.3 獨立環境查核人須審核項目整體環境監測與審核方案，包括所有環境緩解措施的實施、與環境監測與審核有關的提交文件，以及本工程項目簡介所要求的其他提交文件。

F.3.4 獨立環境查核人的主要職責是執行光纜安裝的環境審計，主要包括以下：

- 檢查和審計環境監測與審核工作的各個方面。
- 對工程項目簡介建議和要求的環保措施實施的狀況進行現場審核。
- 審核環境影響緩解措施的有效性和項目的環保表現。
- 根據需要，審核工程項目倡議人及其承建商的施工方法，並與環境小組組長在影響最小的替代方案達成共識。
- 調查投訴個案，並檢查糾正措施的有效性。
- 綜合以上，向相關政府部門提交每月報告（以信件格式）。

F.4 珊瑚監測

F.4.1 根據珊瑚潛水調查，沿稔樹灣近岸區域的擬議光纜走線確認了 13 個常見的石珊瑚群落，而沿大利近岸區域的擬議光纜走線確認了兩個常見的軟珊瑚群落。潛水員安裝光纜時，將避免對珊瑚群產生任何直接影響。

F.4.2 然而，鑑於擬議光纜走線和在稔樹灣和大利登陸點附近的珊瑚群落距離較近，作爲預防措施，將在工程前和工程後進行珊瑚調查。

工程前珊瑚調查

目的

F.4.3 工程前珊瑚調查應在光纜安裝工程展開前的兩個月內進行。其目的是確定位於稔樹灣和大利近岸區域且鄰近擬議光纜走線的珊瑚位置，並確定光纜走線盡可能避免對珊瑚群的直接影響。對珊瑚沒有任何直接影響的光纜走線將用於之後的光纜安裝工程。

方法

F.4.4 在安裝擬議光纜前，應進行一次潮下定點潛水調查。對於每個發現的珊瑚群落，都必須記錄以下數據：

- 全球定位系統所標誌的位置
- 識別出珊瑚的類別，盡可能分辨出其「屬」或「種」的類別
- 大小（如最大直徑）和珊瑚的健康狀況（如沉降程度，部分死亡率，白化跡象）
- 照片記錄
- 調查日期和時間
- 水下能見度
- 大氣，海水和潮汐情況

位置

F.4.5 工程前珊瑚調查應沿光纜走線進行，以評估分別距稔樹灣和大利登陸點離岸至少 150 米以內存在的珊瑚，並以一條 5 米寬，即光纜走線兩側各 2.5 米的條帶作單位，如**圖 F-1** 及**圖 F-2** 所示。

F.4.6 根據之前在**附錄 B** 中評估的珊瑚調查，在稔樹灣和大利登陸點離岸約 100 米仍能確認到珊瑚，因此，擬在離岸 150 米處進行工程前珊瑚調查。調查會沿光纜走線延伸至少 10 米，直至沒有發現珊瑚爲止。

工程後珊瑚調查

目的

F.4.7 在完成安裝擬議光纜後四個星期內會進行一次工程後珊瑚調查，其目的是紀錄於工程前調查所發現的珊瑚未有受到光纜安裝工程的直接影響。

方法

F.4.8 在光纜安裝工程結束後的四個星期內，應在指定位置，以及在工程前珊瑚調查期間發現的任何珊瑚群的位置進行一次潮下定點潛水調查。對於每個發現的珊瑚群，必須紀錄以下數據：

- 全球定位系統所標誌的位置
- 識別出珊瑚的類別，盡可能分辨出其「屬」或「種」的類別
- 大小（如最大直徑）和珊瑚的健康狀況（如沉降程度，部分死亡率，白化跡象）
- 照片記錄
- 調查日期和時間
- 水下能見度
- 大氣，海水和潮汐情況

位置

F.4.9 與工程前珊瑚調查相同的位置。

F.5 報告

工程前珊瑚調查報告

F.5.1 應在光纜安裝工程開始前一個月向漁護署及環保署提交《工程前珊瑚調查報告》。報告應包括調查的結果和如有需要應建議額外緩解/預防措施。

F.5.2 《工程前珊瑚調查報告》應包括以下內容：

- 詳細項目背景資料
- 顯示基線監測站位置的圖示
- 更新的光纜安裝時間表
- 監測結果連同監測方法、監測參數、監測位置、監測日期、時間、頻率和持續時間等資料

工程後珊瑚調查報告

F.5.3 在工程後珊瑚調查完成後一個月內，應向漁護署和環保署提交《工程後珊瑚調查報告》，報告應包括調查結果，與工程前珊瑚調查結果的比較，並討論光纜安裝工程對在登陸點區域內和附近的已識別珊瑚群落造成的任何直接不良影響。

F.5.4 工程後珊瑚調查報告應包括以下內容：

- 詳細項目背景資料
- 顯示監測站位置的圖示
- 實際的光纜安裝時間表
- 監測結果連同監測方法、監測參數、監測位置、監測日期、時間、頻率和持續時間等資料
- 安裝完成後的環境狀況審查（通過與基線監測的比較）
- 結論

獨立環境查核人報告

F.5.5 獨立環境查核人須向政府部門提交一份簡短報告（以信件格式），總結獨立環境查核人審查結果及任何其他有關項目的環保表現的觀察結果。

圖 F-1：稔樹灣登陸點的工程前珊瑚調查位置

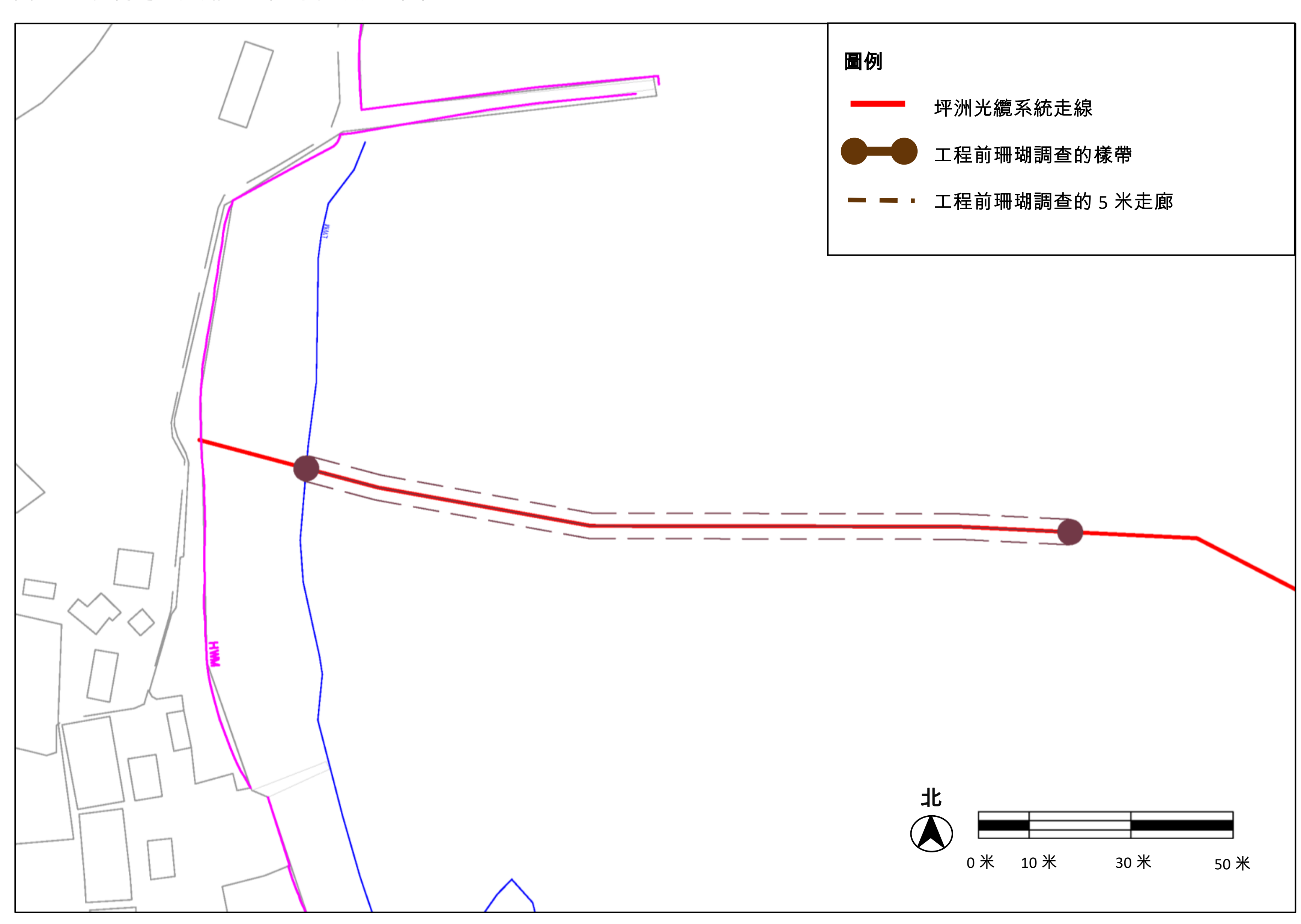
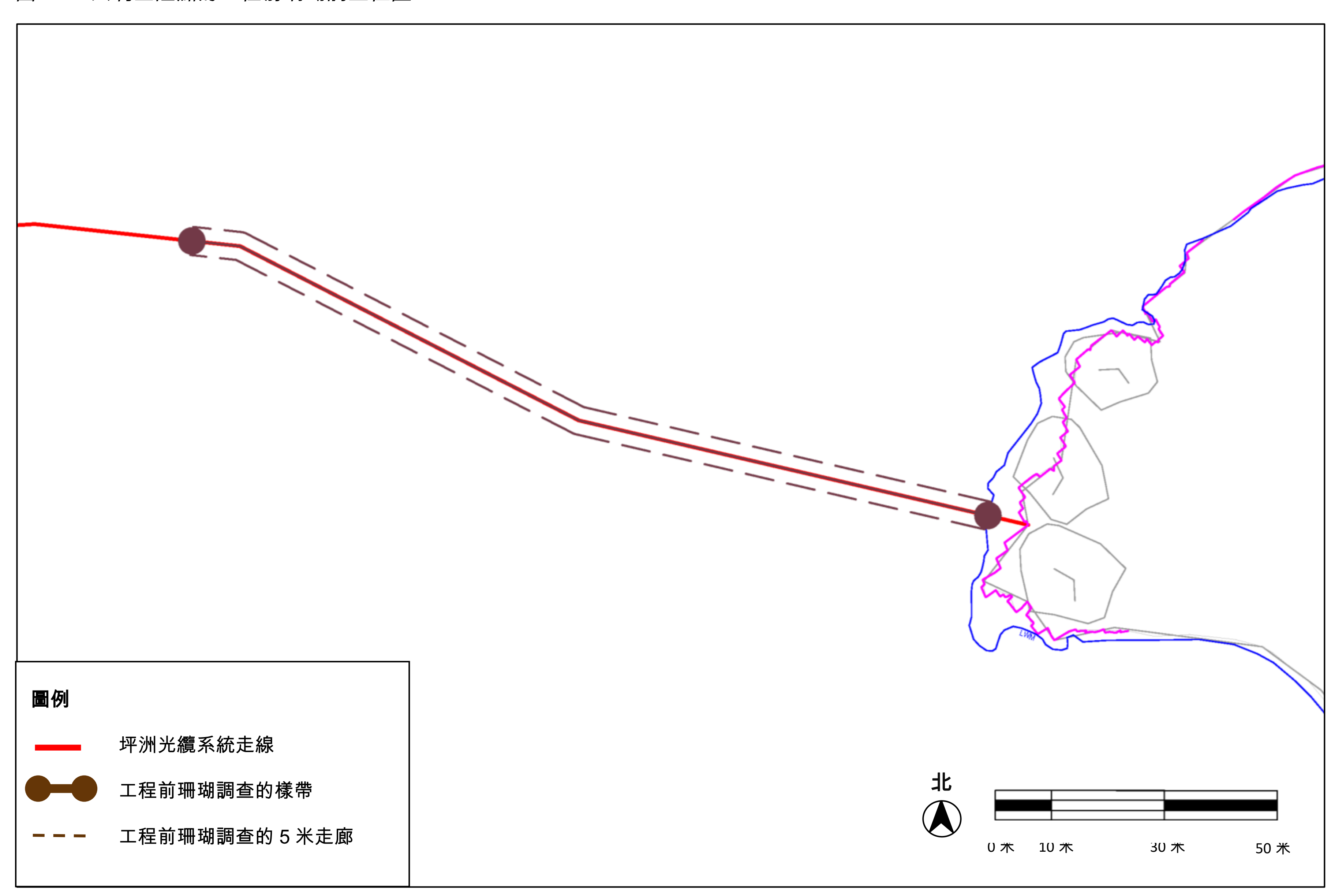


圖 F-2：大利登陸點的工程前珊瑚調查位置



local people
global experience

SMEC is recognised for providing technical excellence and consultancy expertise in urban , infrastructure and management advisory. From concept to completion , our core service offering covers the life-cycle of a project and maximises value to our clients and communities. We align global expertise with local knowledge and state-of-the-art processes and systems to deliver innovative solutions to a range of industry sectors.

